

08
TIE
TALVITIE

SELVITYS TIEINVESTOINTILASKELMISSA KÄYTETTÄVISTÄ TYYPPI-
AUTOISTA SEKÄ NIIDEN AJONEUVOKUSTANNUKSISTA IHANTEELLISISSA
TIE- JA LIIKENNEOLOSUHTEISSA

Dipl.ins. Mikko Talvitie

Tie- ja vesirakennushallitus
Tiesuunnitteluosasto
Teknillistaloudellinen toimisto
Helsinki 17.2.1971



SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO

1. HENKILÖAUTOT

1.1 Henkilöautokanta

1.2 Keskimääräisen henkilöauton ominaisuudet

1.3 Keskimääräisen henkilöauton ajoneuvokustannukset

2. PAKETTIAUTOT

2.1 Pakettiautokanta

2.2 Keskimääräisen pakettiauton ominaisuudet

2.3 Keskimääräisen pakettiauton ajoneuvokustannukset

3. KEVYT TYYPPIAUTO

4. KUORMA-AUTOT

4.1 Kuorma-autokanta

4.2 Keskimääräisen kuorma-auton ominaisuudet

4.3 Keskimääräisen kuorma-auton ajoneuvokustannukset

5. LINJA-AUTOT

5.1 Linja-autokanta

5.2 Keskimääräisen linja-auton ominaisuudet

5.3 Keskimääräisen linja-auton ajoneuvokustannukset

6. RASKAS TYYPPIAUTO

LIITTEET

KIRJALLISUUSLUETTELO

JOHDANTO

Nykyisten tieinvestointilaskentaohjeiden¹⁾ mukaiset perusarvot ajoneuvokustannuksille on määritetty vuonna 1965. Laskentaohjeita tehtäessä sovittiin, että kustannukset tarkistettaisiin joka viides vuosi. Lisäksi tietämys ajoneuvokustannuksista on lähinnä tie- ja vesirakennushallituksen suorittamien tutkimusten tuloksena suuresti lisääntynyt vuodesta 1965. Em. seikoista johtuen on käynyt tarpeelliseksi suorittaa tämä selvitys.

Ajoneuvokustannusten perusarvojen määrittämisessä noudatetaan tässä selvityksessä edelleen vanhojen ohjeiden mukaista linjaa, eli määritetään kustannukset kahdelle tyyppi-autolle: kevyelle ja raskaalle. Kevyt tyyppiauto edustaa ominaisuuksiltaan ja kustannuksiltaan henkilö- ja pakettiautojen liikennesuoritteillaan painotettua keskiarvoa ja raskas tyyppiauto vastaavasti kuorma- ja linja-autojen liikennesuoritteillaan painotettua keskiarvoa.

Raportissa määritetään erikseen kunkin ajoneuvotyypin (henkilö-, paketti-, kuorma- ja linja-auto) ajoneuvokustannukset komponenteittain (polttoaine-, voiteluaine-, rengas-, korjaus- ja huolto- ja kuoletuskustannus), jotka sitten yhdistetään em. tyyppiautojen vastaaviksi kustannuskomponenteiksi.

1) Ohjeet tieinvestointilaskelmien suorittamiseksi,
Helsinki 1967

Ko. tyyppiautojen ominaisuudet ja ajoneuvokustannukset on tässä selvityksessä laskettu vuosille 1968, 1970 ja 1980. Kustannukset on määritetty sekä keskimääräisille että ihanteellisille tie- ja liikenneolosuhteille, joista edellinen tarkoittaa keskimääräistä todellista kustannusta ja jälkimmäinen teoreettista kustannusta ajettaessa vaakasuoraa, kaarteetonta, hyväkuntoista kestopäällysteistä tietä tasaisella nopeudella 40 km/t (perusarvo). Lisäksi kukin kustannuskomponentti on määritetty sekä verollisena (yksityistaloudellisena) että poislukien välilliset verot (yhteiskuntataloudellisena). Verojen osuutta ennustettaessa on oletettu nykyisten veroperusteiden pysyvän ennallaan.

1. HENKILÖAUTOT

1.1 Henkilöautokanta

Taulukosta 1 ilmenee henkilöautokannan määrällinen kehitys vv. 1950-1969 sekä TVH:n autokantaennusteen mukainen arvio vuodelle 1980 /11/.

Taulukko 1. Henkilö- ja pakettiautokanta vv. 1950-1980.

Vuosi	Henkilöautoja vuoden lopussa	Pakettiautoja vuoden lopussa	Suhde pa/ha
1950	26 814	3 299	0.123
1955	85 448	11 852	0.139
1960	183 409	19 751	0.108
1961	219 148	27 978	0.128
1962	263 033	32 504	0.124
1963	305 444	34 482	0.113
1964	375 829	33 583	0.090
1965	454 291	36 583	0.081
1966	505 926	40 728	0.081
1967	551 198	48 761	0.088
1968	580 747	48 369	0.083
1969	643 345	51 727	0.081
1970	710 000	59 000	0.083
1980	1 300 000	95 000	0.073

1.2 Keskimääräisen henkilöauton ominaisuudet

1.2.1 Ajosuorite

Henkilöautojen keskimääräinen vuotuinen ajosuorite on kasvanut vuodesta 1964 alkaen n. 1,5 % vuodessa. Tästä seuraa, että henkilöautojen vuotuinen liikennesuorite kasvaa hiukan nopeammin kuin henkilöautokanta. Taulukosta 2 käy ilmi keskimääräisen

henkilöauton vuotuinen ajosuorite sekä henkilöautokannan vuotuinen liikennesuorite vv. 1964-1969 /9/. Ennusteessa vuodelle 1980 on oletettu keskimääräisen ajosuoritteen kasvavan 1 %/vuosi.

Taulukko 2. Henkilöautojen ajo- ja liikennesuoritteet
vv. 1964-1969 sekä ennuste vuodelle 1980.

Vuosi	Ajosuorite km	Liikennesuorite milj. km
1964	15 600	5 860
1965	15 800	7 150
1966	16 100	8 170
1967	16 900	9 330
1968	17 000	9 860
1969	16 500	10 620
1970	16 800	11 900
1980	18 000	23 000

1.2.2 Käyttöikä

Vuoden 1970 huhti - marraskuussa poistettiin käytöstä 17 790 henkilöautoa. Näillä autoilla oli keskimääräinen käyttöikä 8 v 3 kk¹⁾. Vuonna 1964 rekisteristä poistetuilla henkilöautoilla oli keskimääräinen käyttöikä 9 v 8 kk. Taulukon 2 mukaisen keskimääräisten ajosuoritteiden ja lasketun keskimääräisen käyttöiän perusteella saadaan v. 1970 rekisteristä poistettujen henkilöautojen keskimääräiseksi kokonaisajosuoritteeksi 134 000 km.

Vuonna 1964 rekisteristä poistetuilla h-autoilla kokonaisajosuorite oli n. 140 000 km. On perusteltua olettaa vastaavanlaisen kehityksen jatkuvan niin, että keskimääräinen henkilöautojen käyttöikä v.1980 tulee olemaan 7,5 v ja keskimääräinen kokonaisajosuorite 130 000 km.

¹⁾ Autorekisterikeskuksen laskema tulos.

1.2.3 Paino, teho, tehopaino, sylinteritilavuus

Henkilöautokannan painon, tehon, tehopainon ja sylinteritilavuuden keskimääräiset arvot määritettiin laskemalla vuodesta 1960 lähtien ko. keskiarvot vuosittain uusrekisteröidyille h-autoille, jonka jälkeen näistä laskettiin tämän hetken vuosimallijakautumalla painotettu keskiarvo. Vuosittain uusrekisteröityjen autojen ominaisuuksien keskiarvojen muuttumista tarkastelemalla laadittiin myös eri ominaisuuksien ennusteet vuoteen 1980 saakka.

Em. keskiarvoja ei jokaisen vuoden osalle laskettu kaikista uusrekisteröidyistä h-autoista, vaan ainoastaan 25-35 eniten ostetun mallin ominaisuuksista (taulukko 3). Tällainen laskenta-aineisto muodosti n. 80 % kunkin vuoden koko uusrekisteröintimäärästä. Näin laskettuja arvoja korjattiin kahtena vuotena (1967 ja 1969) koko uusrekisteröintimäärästä lasket-
tujen keskiarvojen perusteella (taulukko 4). Sanotunlainen menettely vähensi huomattavasti laskentatyötä.

Tiedot kaikkien vuosittain uusrekisteröityjen h-autojen määrästä sekä tässä käytetyistä laskenta-aineistoista ilmenevät liitteestä 1.

Taulukko 3. Vuosittain 25-35 eniten myydyn mallin ominaisuuksien, mallien lukumäärillä painotetut keskiarvot, sekä ominaisuuksien suhteelliset arvot. 1960 = 100

	Paino		Teho		Tehopaino		Sylinteritil.	
	kg	Suht.	hv(SAE)	Suht.	kg/hv	Suht.	cm ³	Suht.
1960	947	100.0	45.2	100.0	21.0	100.0	1248	100.0
1961	932	98.4	45.8	101.3	20.3	96.7	1271	101.9
1962	925	97.0	48.1	106.4	19.2	91.4	1300	104.0
1963	850	89.8	48.1	106.4	17.7	84.3	1220	97.8
1964	828	87.1	48.7	107.7	16.8	80.0	1178	94.4
1965	815	86.1	50.1	110.8	16.3	77.6	1184	94.9
1966	823	86.9	54.6	120.8	15.3	73.0	1228	98.4
1967	823	87.9	56.0	123.9	14.9	71.0	1260	101.0
1968	820	86.6	57.6	127.4	14.2	67.6	1240	99.4
1969	820	86.6	58.5	129.4	14.0	66.6	1233	99.1

Taulukko 4. Kaikkien uusrekisteröityjen h-autojen ominaisuuksien keskiarvot. (Suhteelliset arvot ovat taulukosta 3)

Vuosi	Paino		Teho		Tehopaino		Sylinteritil.	
	kg	suht.	hv(SAE)	suht.	kg/hv	suht.	cm ³	suht.
1964 ¹⁾			52.3	107.7				
1966 ¹⁾			57.5	120.8				
1967 ²⁾	870	87.9	59.4	123.9	14.7	71.0	1350	101.0
1969 ²⁾	850	86.8	62.5	129.4	13.6	66.6	1320	99.1

Taulukkoon 5 on taulukon 3 suhteellisten arvojen sekä taulukon 4 todellisten arvojen avulla laskettu arviot kaikkien vuosittain uusrekisteröityjen h-autojen ominaisuuksien keskiarvoille

¹⁾ Smedsin dipl.työstä saadut arvot

²⁾ Tämän tutkimuksen yhteydessä lasketut arvot

vuosina 1960-1969. Taulukosta 5 ilmenee myös h-autokannan vuosimallijakautuma v. 1969.

Taulukko 5. Uusrekisteröityjen henkilöautojen ominaisuuksien keskiarvot vv. 1960-1969.

Rekisteröinti vuosi	Osuus vuoden 1969 lopun h-autokannasta	Uusrekisteröintien keskiarvot			
		Paino	Teho	Tehopaino	Syl.tilav.
1969	13.3 %	850	62.5	13.6	1320
1968	7.4	850	61.5	14.0	1340
1967	10.3	860	59.5	14.7	1350
1966	12.1	860	57.5	15.0	1320
1965	15.1	850	53.5	15.9	1270
1964	13.2	860	52.0	16.5	1265
1963	7.7	885	51.3	17.3	1310
1962	7.3	950	51.0	18.6	1389
1961	5.7	965	48.5	19.9	1370
1960	3.2	980	48.0	20.4	1340
1959-	4.7	990	46.0	21.5	1350
Autokanta 1969	100.0	880	55.0	16.0	1320

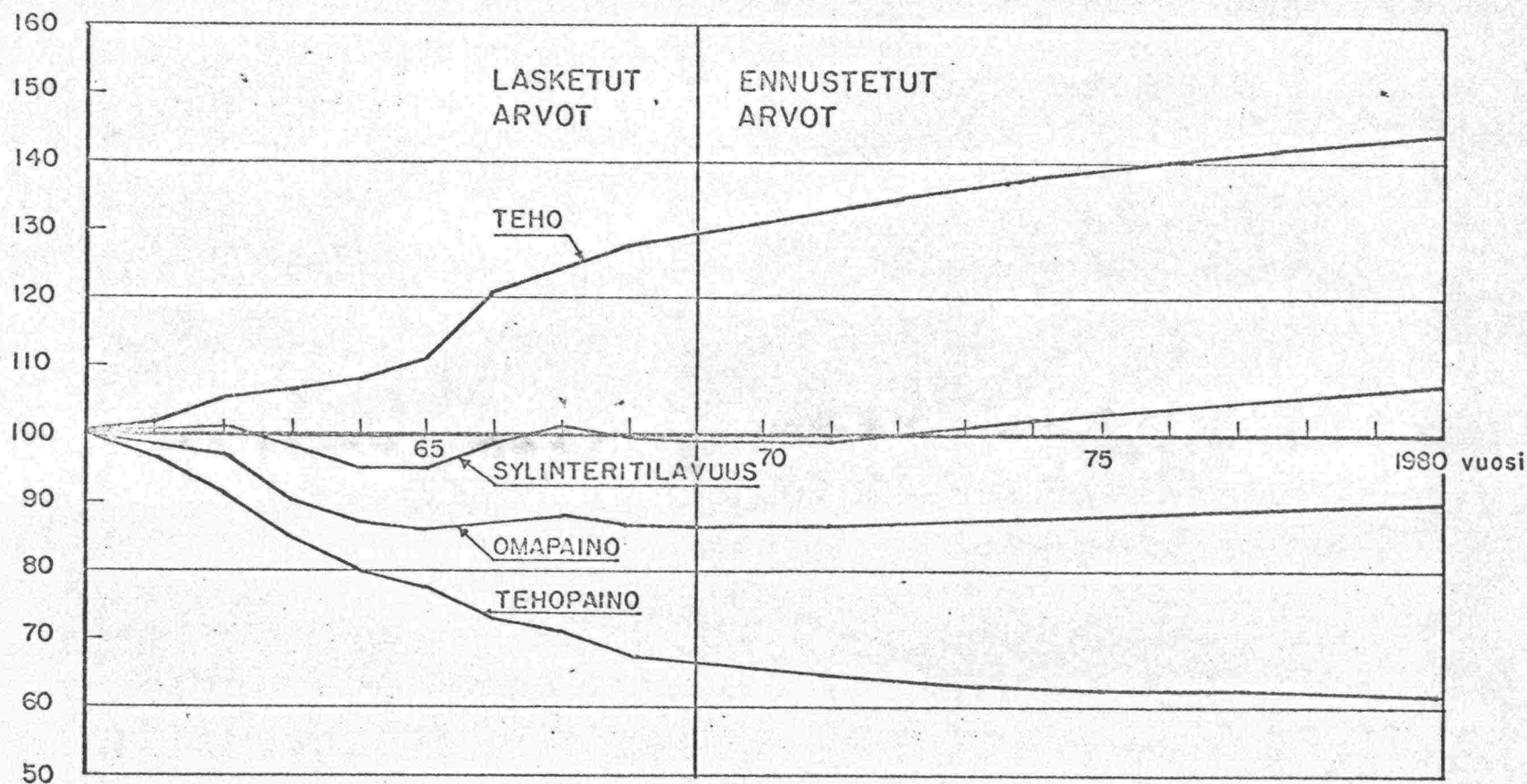
Taulukon 5 alimmaiselta riviltä ilmenee 1.1.1970 henkilöauto-kannan keskimääräiset ominaisuudet.

Kuvassa 1 on taulukon 3 mukaiset, vuosina 1960-1969 uusrekisteröityjen autojen ominaisuuksien suhteelliset arvot, sekä näiden ennustettu kehitys vuoteen 1980.

Ennuste on laadittu trendin mukaan, mistä tämän jälkeen kysyttiin kolmen autojen maahantuontiliikkeen mielipidettä. Tarkistuksia ei tullut.

Taulukkoon 6 on kuvan 1 mukaisilla, ennustetuilla suhteellisilla arvoilla laskettu arviot vuosina 1970-1980 uusrekisteröitävien h-autojen ominaisuuksien keskiarvoille.

Kuva 1. Vuosina 1960-1969 uusrekisteröityjen h-autojen ominaisuuksien (paino, teho, tehopaino, sylinteritilavuus) suhteelliset arvot (1960=100) sekä ennusteet vuoteen 1980.



Taulukko 6. Vuosina 1969-1980 uusrekisteröitävien h-autojen keskimääräiset ominaisuudet.

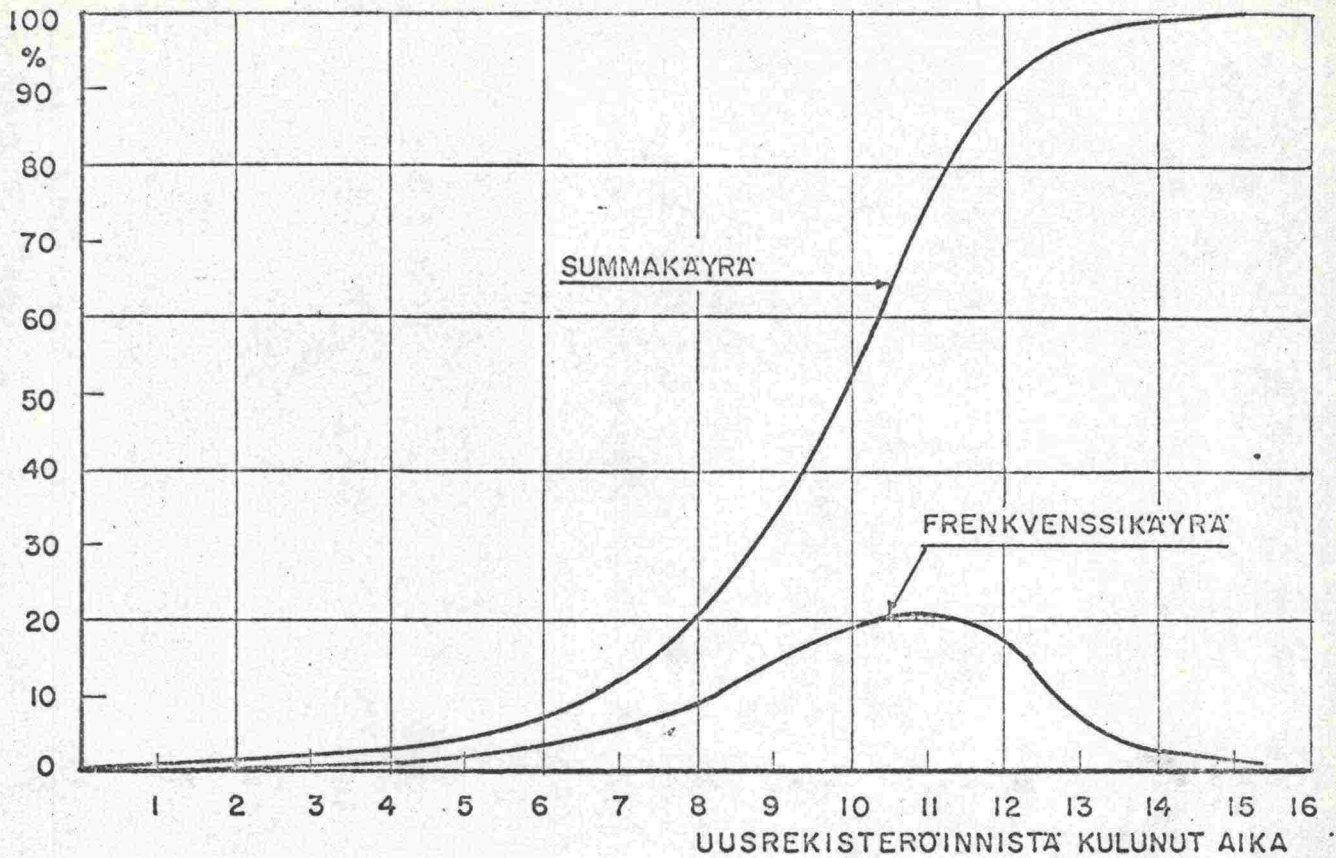
Rekisteröinti- vuosi	Osuus vuoden 1980-lopun h-autokannasta	Uusrekisteröityjen h-autojen ominaisuuksien keskiarvot			
		Paino	Teho	Tehopaino	Syl.tilav.
1968-	0.7	860	60.0	14.2	1330
1969	1.0	850	62.5	13.6	1320
1970	2.1	850	63.5	13.4	1320
1971	4.1	850	64.5	13.2	1330
1972	6.3	855	65.0	13.2	1340
1973	8.4	855	65.5	13.2	1350
1974	9.9	860	66.0	13.1	1360
1975	10.0	865	66.5	13.0	1370
1976	10.5	870	67.0	13.0	1385
1977	10.8	875	67.5	12.9	1395
1978	11.1	875	68.0	12.8	1410
1979	12.1	880	68.5	12.7	1420
1980	13.0	880	69.0	12.7	1430
Vuoden 1980 h-autokanta		870	67.0	12.9	1385

Vuonna 1980 oleva h-autokannan ikäjakautuma on ennustettu 1967 tarkistetun autokantaennusteen ja kuvan 2 avulla. Kuvasta 2 ilmenee h-autojen poistuminen liikenteestä iän funktiona. Käyrä on piirretty tilaston: "Rekisteristä poistetut autot valmistusvuosittain" perusteella. Ko. tilasto oli saatavissa ai-noastaan vuosilta 1962, 1963 ja 1964 /5/, joista kuvan 2 käy-rä on keskiarvo.

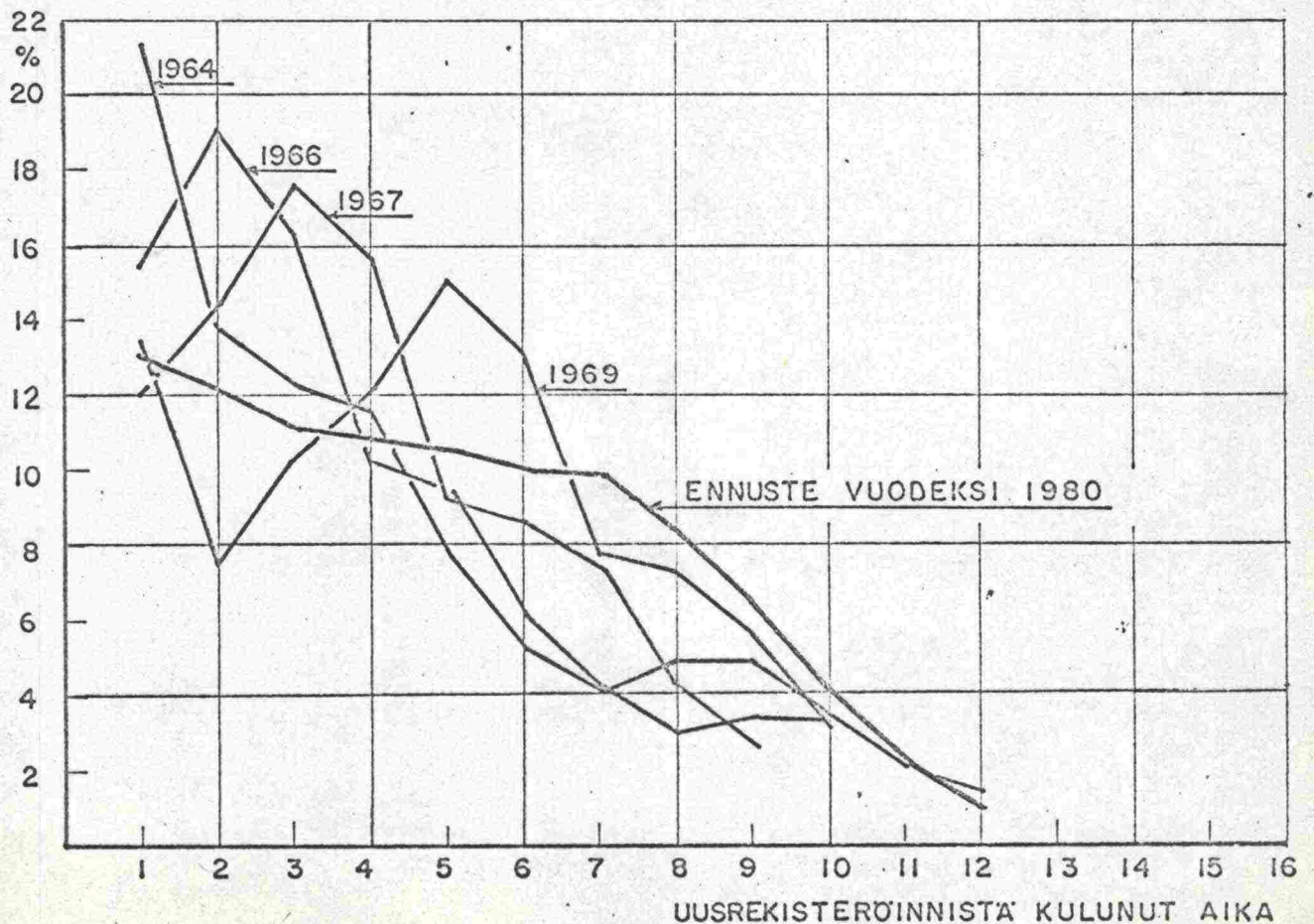
Taulukon 6 alimmalla rivillä on arviot vuoden 1980 h-autokan-nan ominaisuuksien keskiarvioista. Arviot on laskettu uusre-kisteröitävien autojen ennustetuista ominaisuuksista vuoden 1980 vuosimallijakautumalla painottaen.

Lasketuista keskiarvoista on huomattava, että ko. arvoja voi-daan pitää tieliikenteessä havaittavien h-autojen ominaisuuks-

Kuva 2. Henkilöautojen poistuminen liikenteestä iän funktiona



Kuva 3. Henkilöautokannan jakautuminen valmistusvuoden (uusrekisteröintivuoden) mukaan



sien keskiarvoina vain mikäli erilaisten ja eri vuosimallia olevien autojen vuotuiset ajosuoritteet ovat keskimäärin samanlaiset, ts. ajosuorite ei riipu auton ominaisuuksista eikä iästä. Hypoteesi on ilmeisesti väärä mutta on jouduttu tekemään koska asiaa on Suomessa tutkittu vain vähäisesti (liite 2).

Kuvista 4-7 ilmenee uusrekisteröityjen h-autojen painon, tehon, tehopainon ja sylinteritilavuuden lasketut ja ennustetut arvot.

1.2.4 Henkilökuorma

TVH:n tiestötoimiston tutkimuksen /9/ mukaan on keskimääräinen henkilökuorma h-autoissa viime vuosina ollut taulukon 7 mukainen.

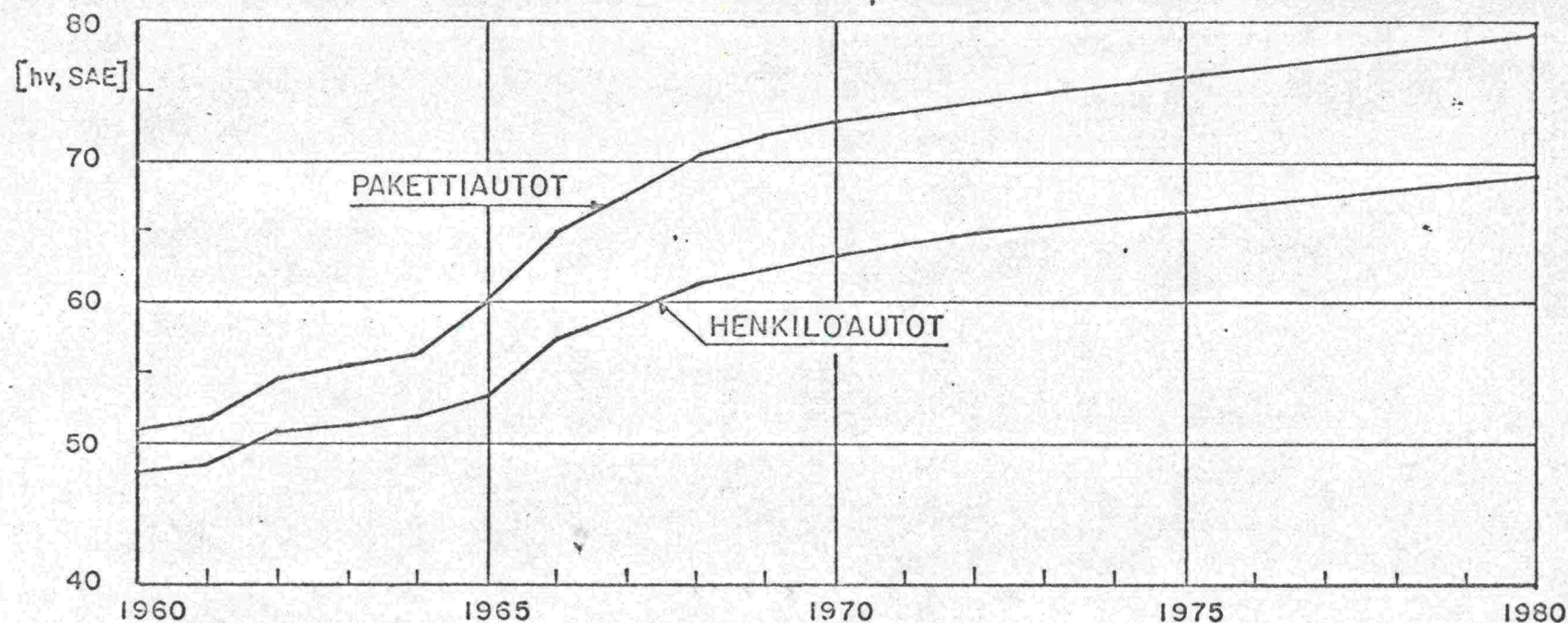
Taulukko 7.

	Maantiet	Paikallistiet	Kadut	Keskim.
1960	2.2			
1961	2.2			
1962	2.2			
1963	2.1			
1964	2.1			
1965	2.1	1.9	1.5	2.0
1966	2.1	1.9	1.5	2.0
1967	2.1	1.9	1.5	2.0
1968	2.0	1.9	1.5	1.9
1980	1.9	1.9	1.4	1.9

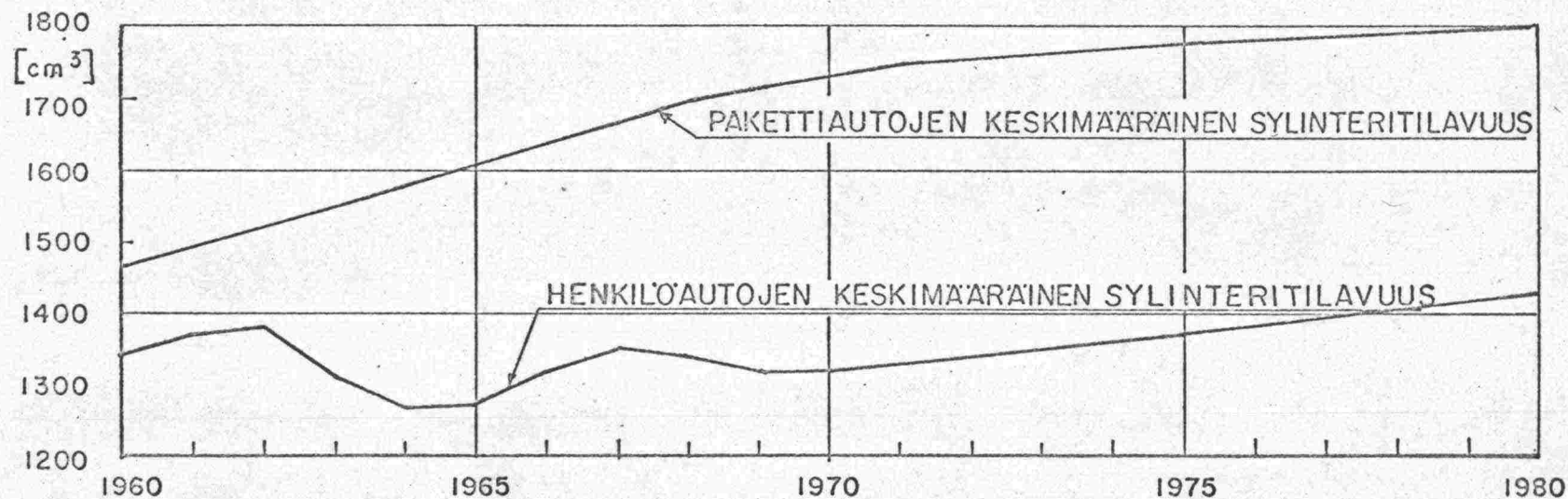
1.2.5 Yhteenveto ominaisuuksista

Taulukkoon 8 on koottu vuosien 1968, 1970 ja 1980 keskimääräisen henkilöauton ominaisuudet.

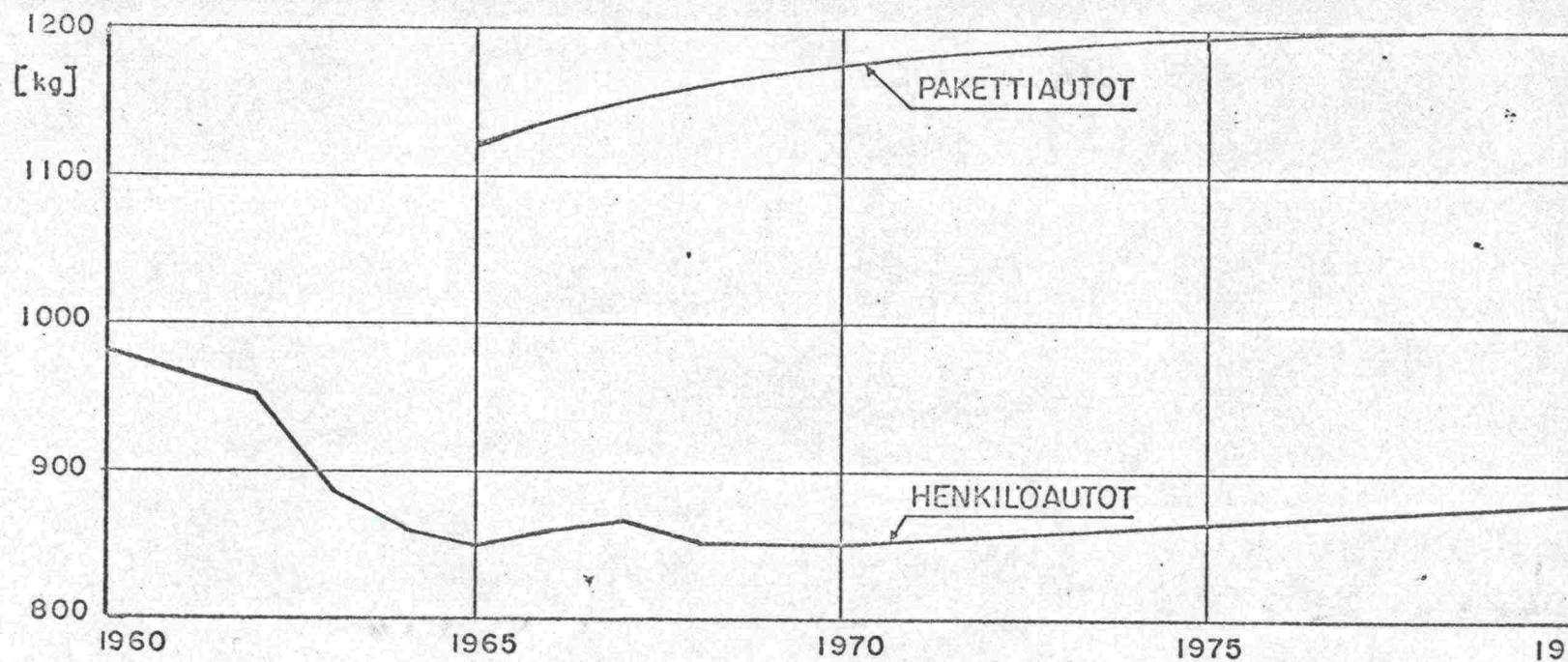
Kuva 4. Eri vuosina ostettujen henkilö- ja pakettiautojen keskimääräinen teho ja ennuste vuoteen 1980



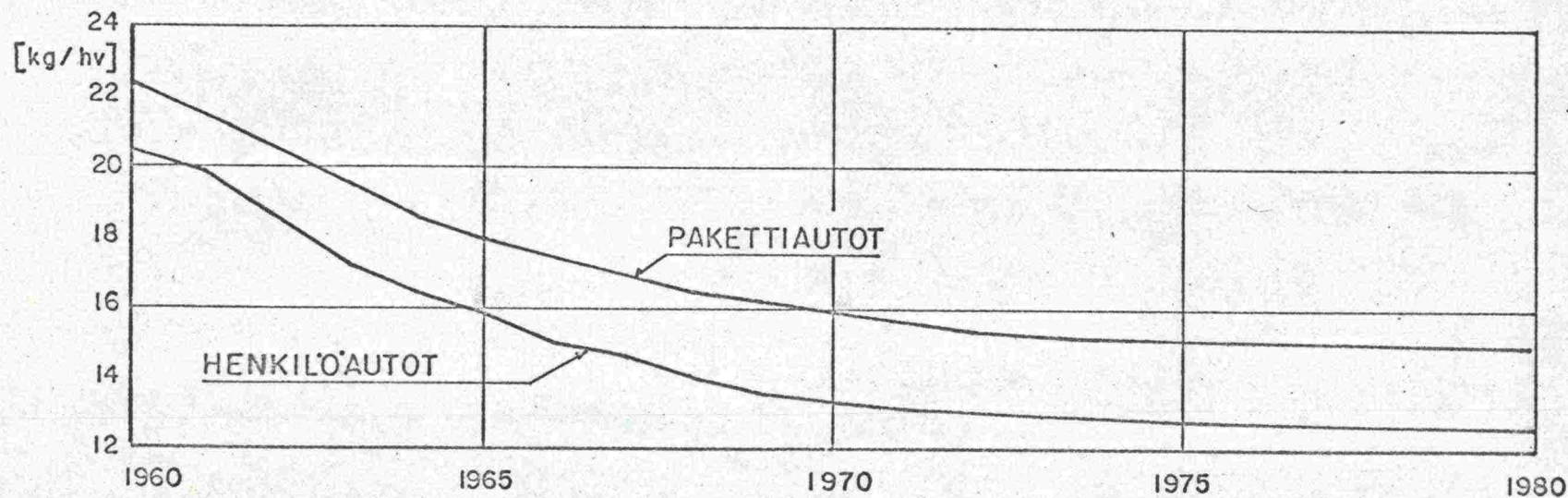
Kuva 5. Eri vuosina ostettujen henkilö- ja pakettiautojen keskimääräinen sylinteritilavuus ja ennuste



Kuva 6. Eri vuosina ostettujen henkilö- ja pakettiautojen keskimääräinen omapaino ja ennuste vuoteen 1980



Kuva 7. Eri vuosina ostettujen henkilö- ja pakettiautojen keskimääräinen tehopaino ja ennuste vuoteen 1980



Taulukko 8. Vuosien 1968, 1970 ja 1980 keskimääräinen henkilöauto

Ominaisuus	Keskimääräinen henkilöauto		
	1968	1970	1980
Vuotuinen ajosuorite [km]	17 000	16 800	18 000
Käyttöikä [v]	8,6	8,4	7,5
Paino [kg]	884	880	870
Moottorin teho SAB hv	53,6	55,5	67,0
Tehopaino kg/hv	16,4	15,8	12,9
Sylinteritilavuus cm ³	1320	1320	1385
Henkilökuorma	1,9	1,9	1,9

1.3 Henkilöautojen ajoneuvokustannukset

Henkilöautojen ajoneuvokustannukset pyritään tässä määrittämään suoraan ihanneolosuhteiden kustannuksina. Mikäli ihanneolosuhteiden kustannuksiin päästään redusoimalla keskimääräisten olosuhteiden ajokustannuksia, selostetaan käytetty redusointimenettely kussakin kohdassa erikseen.

1.3.1 Polttoaineenkulutus ja polttoainekustannus

Henkilöautokanta jakaantui v. 1963 käyttövoiman mukaan siten, että 98.2 % oli bensiinikäyttöisiä. V. 1968 vastaava osuus oli 98.1 % (Liite 3). Keskimääräistä h-autoa voidaan edellisen perusteella pitää bensiinikäyttöisenä.

Tutkimuksessa on laskettu keskimääräinen polttoaineenkulutus ihanneolosuhteissa. Laskelmat suoritettiin vuoden 1968 h-autokannan 24 yleisimmän mallin (76,5 % kannasta) polttoaineenkulutuskäyrän /6/ minimien perusteella mallien lukumäärillä painottaen.

Polttoaineenkulutukseksi ihanneolosuhteissa saatiin edellä kerrotulla tavalla laskien 5,5 l/100 km. Kulutuksen voidaan olettaa nousevan samalla kun autojen teho paino ja sylinteri-tilavuus lisääntyvät siten, että se vuonna 1980 on 6,0 l/100 km.

Liitteestä 4 ilmenee polttoaineiden yksikköhinnat Helsingissä vuodesta 1961 lähtien. Kuljetuskustannuksista johtuen vaihtelee polttoaineen hinta alueellisesti. Liitteestä 5 selviää polttoaineiden kuljetuskustannuksista johtuvat hintalisät (p/l) Helsingin hintaan nähden eri tie- ja vesirakennuspiireissä 23.10.1970. Laskemalla näistä tie- ja vesirakennuspiirien liikennesuoritteilla (1965) painotettu keskiarvo ja lisäämällä tämä Helsingin hintoihin saadaan keskimääräiset polttoaineen hinnat koko maassa.

Taulukko 9. Polttoaineiden keskimääräiset hinnat Suomessa.

Vuosi	Dieselöljy		Taval.bensiini		Korkea okt.bens.		Bens. keskimäärin	
	Verollinen	Veroton	Veroll.	Veroton	Veroll.	Veroton	Veroll.	Veroton
1968	42.02	20.78	67.47	25.84	71.47	29.40	69.19	27.37
1970	41.24	19.96	67.37	25.76	71.37	29.32	69.09	27.29
1980 ^{x)}	46.37	22.97	73.77	27.10	77.77	30.62	75.77	28.86

Henkilöautojen ihanneolosuhteiden mukaisen keskimääräisen polttoaineenkulutuksen (5.5 l/100 v.1970 ja 6.0 l/100 v.1980) ja taulukon 9 avulla saadaan keskimääräisiksi polttoainekustannuksiksi taulukon 10 mukaiset arvot.

^{x)} Nykyisin voimassa oleva hintapäätös 1.1.1971.

Taulukko 10. Keskimääräisen henkilöauton polttoainekustannukset ihanneolosuhteissa (p/km).

Vuosi	Verollinen	Veroton
1968	3.80	1.50
1970	3.80	1.50
1980	4.55	1.73

Keskimääräisissä tie- ja liikenneolosuhteissa henkilöautojen polttoaineenkulutus v. 1968 oli keskimäärin 9,7 l/100 ja vastaava polttoainekustannus verollisena 6,71 p/km ja verotto-
mana 2,65 p/km.

1.3.2 Voiteluaineenkulutus ja voiteluainekustannus

Taksitutkimuksen /1/ mukaan oli taksien keskimääräinen voiteluainekustannus v. 1965 verollisena 0,59 p/km. Tähän arvoon sisältyy myös voitelutyöstä aiheutuvat kustannukset.

Vuonna 1969 rekisteröidyissä uusissa henkilöautoissa on keskimääräinen moottorin öljytilavuus 3,5 l. Moottoriöljy suositellaan näiden autojen huolto-ohjeissa vaihdettavaksi keskimäärin 5000 ajokilometrin välein. Keskimääräinen vaihteiston ja takasillan yhteinen öljytilavuus on 2,5 l ja öljynvaihto niihin keskimäärin 20 000 ajokilometrin välein. Edellisten lisäksi oletetaan öljyä kuluvan keskimäärin 0,7 l/100 km. Kokonaiskulutukseksi saadaan näin 1,5 l/100 km.

Moottoriöljyn keskimääräinen kuluttajahinta v. 1970 on 3,60 mk/l. Öljystä kannetaan ainoastaan liikevaihtoveroa, joten keskimääräinen veroton hinta on 3,20 mk/l. Tulli on keskimäärin vain penni litralta.

Keskimääräisissä ajo- ja liikenneolosuhteissa on h-autojen voiteluainekustannus esitettyjen perusteiden mukaan verollisena 0,54 p/km ja verottomana 0,48 p/km. Voiteluainekustannus ihanneolosuhteissa saadaan redusoimalla keskimääräisten olosuhteiden arvoja suhteella: polttoaineenkulutus ihanneolosuhteissa/polttoaineenkulutus keskimääräisissä olosuhteissa (= 0,60). Saadaan taulukon 11 mukaiset arvot.

Taulukko 11. Henkilöautojen voiteluainekustannukset p/km ihanneolosuhteissa.

	verollinen	prosenttiosuus polttoainekust.	veroton	prosenttiosuus polttoainekust.
1968	0.31	8 %	0.28	19 %
1970	0.31	8 %	0.28	19 %
1980	0.34	8 %	0.30	19 %

1.3.3 Rengaskustannukset

Vuonna 1969 oli viidenkymmenen eniten myydyn h-automallin (85 % koko uusrekisteröinti määrästä) kesärenkaan keskimääräinen myyntihinta 72,10 mk. Kaikkien h-automallien kesärenkaiden keskimääräisen hinnan arvioidaan olevan 5 % edellistä suurempi, eli 75,70 mk. Kesärenkaskerran keskimääräinen hinta on siten 302,80 mk (v.1969). Talvirenkaat ovat n. 10 % kalliimpia, talvirenkaskerran hinta on siis 335,00 mk. Lisäksi n. 70 % autoilijoista käyttää talvirenkaissa nastoja /1/. Keskimääräinen nastoitusprosentti on 63 % ja keskimääräinen rengaskerran nastoituskustannus 110 mk. Olettamalla nastoituksen kestoikä samaksi kuin rengaskerran ikä, saadaan nastoituskustannuksella redusoiduksi talvirenkaskerran keskimääräiseksi verolliseksi hinnaksi 410,00 mk. Henkilöautojen rengaskerran keskimääräiseksi

verolliseksi hinnaksi saadaan lopuksi 345,75 mk ($= 0,4 \times 410,00 + 0,6 \times 302,80$) ja verottomaksi hinnaksi 304,30 mk ($= -\text{lvv } 11 \% - \text{tulli, keskimäärin } 1 \%$).

Taksitutkimuksen /1/ mukaan on taksiautojen rengaskerran keskimääräinen ikä 37 000 km keskimääräisissä olosuhteissa. Sauna-ahon diplomityön /4/ mukaan on h-autojen rengaskerran ikä ihanteellisissa olosuhteissa n. 90 000 km. Näiden ja hintatietojen perusteella saadaan taulukon 12 mukaiset yksikkökustannukset. Renkaiden hinnan on oletettu kasvavan 0,5 % vuodessa. (Nokialta saatu indeksi).

Taulukko 12. Keskimääräisen henkilöauton rengaskustannukset
p/km

Vuosi	Keskimääräiset olosuhteet		Ihanneolosuhteet	
	Verollinen	Veroton	Verollinen	Veroton
1968	0.78	0.68	0.39	0.34
1970	0.78	0.68	0.39	0.34
1980	0.82	0.72	0.41	0.36

1.3.4 Korjaus- ja huoltokustannukset

Taksiautojen korjaus- ja huoltokustannukset olivat v.1965 keskimääräisissä olosuhteissa keskimäärin 2,52 p/km /1/. Tämä arvo ei sovellu koko henkilöautokannan keskimääräiseksi korjaus- ja huoltokustannukseksi, koska taksiautokanta poikkeaa rakenteeltaan koko henkilöautokannasta. Esimerkiksi taksiauton keskimääräinen ikä oli v.1965 vain 1,6 vuotta kun se koko henkilöautokannalla oli n. 4 v.

Tilastollisen päätoimiston suorittaman kotitaloustutkimuksen /7/ mukaan oli ruokakuntien yksityiskäytöstä johtuvat kokonaiskulutusmenot autojen huoltoon ja korjaukseen 251 milj.mrk v. 1966, josta saadaan h-autojen keskimääräisten olosuhteiden verolliseksi korjaus- ja huoltokustannukseksi 3,27 p/km (yksityisautojen liikennesuorite 7670 milj.km), joka muutettuna vuoden 1968 hintatasoon on 3,67 p/km. Ihanneolosuhteiden kustannuksiin päästään redusoimalla korjauskustannuksia (200 milj.mrk) suhteella: polttoaineenkulutus ihanneolosuhteissa/kulutus keskimääräisissä olosuhteissa (0,60) ja pitämällä huoltokustannukset (51 milj.mrk) ennallaan. Verolliseksi korjaus- ja huoltokustannukseksi ihanneolosuhteissa v. 1968 saadaan näin laskien 2,50 p/km. Verottomat korjaus- ja huoltokustannukset ovat 3,93 p/km keskimääräisissä olosuhteissa ja 2,20 p/km ihanneolosuhteissa. On perusteltua olettaa korjaus- ja huoltokustannusten palkkavoittoisina kasvavan 2 % vuodessa, jolloin saadaan taulukon 13 mukaiset yksikköarvot.

Taulukko 13. Keskimääräiset henkilöauton korjaus- ja huoltokustannukset [p/km]

Vuosi	Keskimääräiset olosuhteet		Ihanneolosuhteet	
	Verollinen	Veroton	Verollinen	Veroton
1968	3,67	3,23	2,50	2,20
1970	3,67	3,23	2,50	2,20
1980	4,40	3,87	3,00	2,64

1.3.5 Kuoletuskustannus

Taulukosta 14 ilmenee keskimääräisen uuden henkilöauton hinnan muodostuminen vuosina 1961-1970.

Taulukko 14. Keskimääräisen henkilöauton hinnan muodostuminen vuosina 1961-1970

Vuosi	Cif-hinta	Tulli	Autovero	Lvv	Luov.huolto varastointi + myyntivoitto 1975	Myyntihinta	Hinta verottomana
1961	3370	472	768	960	1480	7.050	4.850
1962	3417	478	1436	974	1675	7.980	5.092
1963	3216	450	2150	916	1782	8.510	4.998
1964	3212	450	1850	600	1767	7.879	4.979
1965	3155	442	1900	620	1783	8.100	4.938
1966	3158	442	2420	620	1960	8.600	5.118
1967	3291	396	3320	733	2240	9.980	5.531
1968	3884	391	3485	1276	2564	11.600	6.448
1969	3950	392	3578	1300	2600	11.820	6.550
1970	4160	356	3820	1375	2790	12.500	6.950

Teräksen ja yleensä metallien maailmanmarkkinahintojen sekä palkkojen nousun vuoksi voidaan autojen CIF-hintojen olettaa nousevan seuraavan 10 vuoden aikana 1,5 % vuodessa. Tämän huomioon ottaen ja olettamalla nykyisten veroperusteiden pysyvän muuttumattomina, voidaan vuonna 1980 ostettavan keskimääräisen h-auton hinnan arvioida muodostuvan seuraavasti:

1980	CIF	Tulli	Autovero	Lvv	Myyntivoitto	Myyntihinta	Hinta verottomana
	4830	400	4820	1650	3300	15 000	8130

Vuosien 1968, 1970 ja 1980 henkilöautokantojen vuosimallijakautumien ja taulukon 14 mukaisten sekä ennustettujen autojen hintojen avulla voidaan laskea keskimääräisen henkilö-

auton hinta ko. vuosina.

Taulukko 15. Henkilöauton keskimääräinen hinta. (mk)

Vuosi	Myynti hinta(Verollinen)		Veroton hinta	
	renkaineen	ilman renkaita	renkaineen	ilman renkaita
1968	8.470	8.130	5.200	4.920
1970	9.420	9.080	5.600	5.320
1980	14.000	13.650	7.640	7.350

Henkilöautojen keskimääräisen kokonaisajosuorituksen (1.2.2) ja taulukon 15 hintojen (ilman renkaita) mukaan saadaan henkilöautoille keskimääräinen kuoletuskustannus (p/km).

Taulukko 16. Keskimääräisen henkilöauton kuoletuskustannus (p/km)

Vuosi	Verollinen kustannus	Veroton kustannus
1968	6.07	3.67
1970	6.78	3.97
1980	10.50	5.65

1.4 Yhteenveto henkilöautojen ajoneuvokustannuksista

Seuraaviin kahteen taulukkoon on koottu edellisissä kappaleissa lasketut keskimääräisen henkilöauton ajoneuvokustannukset.

Taulukko 17. Keskimääräisen henkilöauton ajoneuvokustannukset ihanteellisissa tie- ja liikenneolosuhteissa p/km

Kustannus	Veroll.kustann.			Verottom.kustann.		
	1968	1970	1980	1968	1970	1980
Polttoainekustannus	3.80	3.80	4.55	1.50	1.50	1.73
Voiteluainekustannus	0.31	0.31	0.34	0.28	0.28	0.30
Rengaskustannus	0.39	0.39	0.41	0.34	0.34	0.36
Korjaus- ja huoltokustann.	2.50	2.55	3.00	2.20	2.24	2.64
Kuoletuskustannus	6.07	6.78	10.50	3.67	3.97	5.66
Yhteensä	13.07	13.83	18.80	7.99	8.33	10.69

Taulukko 18. Keskimääräisen henkilöauton ajoneuvokustannukset
keskimääräisissä tie- ja liikenneolosuhteissa.
(p/km)

Kustannus	Verolliset kus- tannukset			Verottomat kus- tannukset		
	1968	1970	1980	1968	1970	1980
Polttoainekustannus	6.64	6.64	7.60	2.63	2.63	2.88
Voiteluainekustannus	0.53	0.54	0.58	0.47	0.48	0.52
Rengaskustannus	0.78	0.78	0.82	0.68	0.68	0.72
Korjaus- ja huolto- kustannus	3.67	3.74	4.40	3.23	3.29	3.87
Kuoletuskustannus	6.07	6.78	10.50	3.67	3.97	5.66
Yhteensä	17.69	18.48	23.90	10.68	11.05	13.65

2. PAKETTIAUTOT

2.1 Pakettiautokanta

Pakettiautokannan kehitys käy ilmi taulukosta 1. Samaan taulukkoon on myös laskettu aikasarja suhteelle: pakettiautokanta/henkilöautokanta. Tämä suhde on viimeksi kuluneena vuosikymmenenä pienentynyt keskimäärin 4 % vuodessa. Taulukossa 1 ennustetun, vuoden 1980 pakettiautokannan poikkeaminen lähteen /11/ ennusteesta johtuu siitä, että lähteessä /11/ katsotaan pakettiautoihin kuuluvan kaikki tavarankuljetukseen tarkoitettut autot, joiden kantavuus on enintään 2 000 kg.

2.2 Keskimääräisen pakettiauton ominaisuudet

2.2.1 Ajosuorite

Pakettiautojen vuotuisen keskimääräisen ajosuoritteen kasvu ei ole ollut tasaista. Vuodesta 1964 lähtien se on kasvanut keskimäärin 4 % vuodessa, mutta vuonna 1969 jopa 15 %. Taulukosta 19 ilmenee pakettiautojen keskimääräinen vuotuinen ajosuorite sekä koko pakettiautokannan vuotuinen liikennesuorite vv. 1964-1969 /9/. Ennuste vuoteen 1980 on laskettu olettamalla keskimääräisen ajosuoritteen kasvavan 1,0 % vuodessa, kuten henkilöautoillakin.

Taulukko 19. Pakettiautojen ajo- ja liikennesuoritteet
vv. 1964-1969 sekä ennuste vuodelle 1980.

Vuosi	Keskimääräinen ajosuorite (km)/v	Liikennesuorite (milj.km)/v
1964	18 000	610
1965	19 000	690
1966	19 000	770
1967	17 000	840
1968	19 000	930
1969	22 000	1 140
1970	22 000	1 276
1980	24 000	2 280

2.2.2 Keskimääräinen käyttöikä

Vuoden 1970 huhti - marraskuussa poistettiin käytöstä 1548 pakettiautoa. Näiden keskimääräinen käyttöikä oli 6 v 8 kk.¹⁾ Vuonna 1964 rekisteristä poistetuilla pakettiautoilla keskimääräinen käyttöikä oli 7 v 4 kk. Olettamalla kehityksen jatkuvan entisenlaisena vielä seuraavan vuosikymmenen saadaan vuonna 1980 pakettiautojen keskimääräiseksi käyttöiäksi 6 v.

Taulukon 19 mukaisten liikennesuoritteiden ja keskimääräisen käyttöiän perusteella saadaan v. 1970 rekisteristä poistettujen pakettiautojen keskimääräiseksi kokonaisajosuoritteeksi 127 100 km ja v. 1980 140 000 km.

2.2.3 Paino, teho, tehopaino, sylinteritilavuus

Pakettiautojen keskimääräinen paino, teho, tehopaino, sylinteritilavuus ja kantavuus laskettiin ainoastaan vuosina 1969, 1968 ja 1964 uusrekisteröidyille autoille. Taulukossa 20

¹⁾ Autorekisterikeskuksen laskema tulos.

olevat muut arvot on arvioitu henkilöautojen vastaaviin arvoihin nojautuen (kehityksen on oletettu olevan samansuuntaista henkilö- ja pakettiautoilla) kuvat 4-7.

Taulukko 20. Pakettiautojen ominaisuuksien keskiarvot vuosina 1964-1969 uusrekisteröidyillä autoilla, sekä ennuste vuoteen 1980.

Vuosi	Uusrekisteröity määrä	Omapaino [kg]	Teho SAE [hv]	Tehopaino [kg/hv]	Sylinteritilavuus [cm ³]	Kantavuus [kg]
1964	6880	1060	56.5	18.6	1580	750
1965	8131	1080	60.0	18.0	1010	
1966	9838	1140	65.0	17.5	1640	
1967	14391	1160	68.0	17.0	1670	
1968	5260	1160	70.5	16.4	1700	770
1969	7555	1170	72.0	16.2	1720	810
1970		1170	73.0	16.0	1730	
1971		1170	73.5	15.9	1740	
1972		1180	74.5	15.7	1750	
1973		1180	75.0	15.6	1760	
1974		1180	76.0	15.5	1770	
1975		1190	76.5	15.4	1780	
1976		1190	77.5	15.3	1785	
1977		1190	78.0	15.2	1790	
1978		1200	78.5	15.1	1795	
1979		1200	79.0	15.0	1800	
1980		1200	79.0	15.0	1800	850

Vuosimallijakautuman ja taulukon 20 avulla saadaan vuosien 1970 ja 1980 pakettiautokantojen keskimääräisiksi ominaisuuksiksi taulukon 21 arvot. Vuoden 1980 pakettiautojen vuosimallijakautuma on oletettu samanlaiseksi kuin edellä laskettu vastaavan ajankohdan h-autojen vuosimallijakautuma (taulukko 6).

Taulukko 21. Pakettiautokannan keskimääräiset ominaisuudet vuosina 1970 ja 1980.

Ominaisuus	1970	1980
omapaino [kg]	1130	1190
kantavuus [kg]	775	830
teho SAE [hv]	65.0	77.0
tehopaino [kg/hv]	17.4	15.5
sylinteritilavuus [cm ³]	1650	1780

2.2.4 Keskimääräinen kuorma

Akselipainotutkimus 1966:n /8/ mukaan keskimääräinen kuorman paino pakettiautoilla tieliikenteessä oli 550 kg v. 1966. Henkilökuorma oletetaan henkilöautoja vastaavaksi.

2.2.5 Yhteenveto ominaisuuksista

Taulukkoon 22 on koottu vuosien 1968, 1970 ja 1980 keskimääräisen pakettiauton ominaisuudet.

Taulukko 22. Vuosien 1968, 1970 ja 1980 keskimääräinen pakettiauto

Ominaisuus	Keskimääräinen pakettiauto		
	1968	1970	1980
Vuotuinen ajosuorite	19 000	22 000	24 000
Käyttöikä [v]	7,0	6,7	5,8
Paino [kg]	1130	1130	1190
Moottorin teho [hvSAE]	63,5	65,0	77,0
Tehopaino [kg/hv]	17,8	17,4	15,5
Sylinteritilavuus [cm ³]	1640	1650	1780
Henkilökuorma kpl	1,9	1,9	1,9
Tavarakuorma [kg]	570	600	600

2.3 Pakettiautojen ajoneuvokustannukset

2.3.1 Polttoaineenkulutus ja polttoainekustannus

Pakettiautokannan jakaantuminen käyttövoiman mukaan selviää liitteestä 3. Liitteen mukaan voidaan keskimääräistä pakettiautoa pitää bensiinikäyttöisenä (93.5 %).

Pakettiautojen keskimääräisestä polttoaineenkulutuksesta ihanneolosuhteissa ei ollut saatavilla tietoa, mutta h-autojen polttoaineenkulutuksen ja pakettiautojen ominaisuuksien perusteella sen voidaan arvioida olevan vuoden 1970 pakettiautokannalla 6.0 l/100 km ja vuoden 1980 pakettiautokannalla 6.5 l/100 km.

Taulukon 9 mukaisten polttoainehintojen ja arvioitujen kulu-
tustietojen avulla saadaan pakettiautojen polttoainekustan-
nukseksi ihanneolosuhteissa taulukon 23 arvot.

Taulukko 23. Keskimääräisen pakettiauton polttoainekustan-
nukset ihanneolosuhteissa (p/km).

Vuosi	Verollinen	Veroton
1968	4.15	1.64
1970	4.15	1.64
1980	4.93	1.87

Keskimääräisissä tie- ja liikenneolosuhteissa polttoainekus-
tannukset v. 1968-1970 ovat verollisina 6,92 p/km ja verotto-
mina 2,73 p/km.

2.3.2 Voiteluaineenkulutus ja voiteluainekustannus

Pakettiautojen voiteluainekustannuksen osuus polttoainekustan-

nuksesta oletetaan samaksi kuin henkilöautoilla: 8 % verollisilla kustannuksilla ja 19 % verottomilla kustannuksilla. Näin saadaan pakettiautojen keskimääräiseksi voiteluainekustannukseksi taulukon 24 arvot.

Taulukko 24. Keskimääräisen pakettiauton voiteluainekustannus ihanneolosuhteissa (p/km).

Vuosi	Verollinen	Veroton
1968	0.34	0.31
1970	0.34	0.31
1980	0.39	0.36

Keskimääräisissä tie- ja liikenneolosuhteissa voiteluainekustannus on 0.57 p/km verollisena ja 0.51 p/km pois lukien välilliset verot (v. 1968).

2.3.3 Rengaskustannus

Vuonna 1969 ostettujen pakettiautojen keskimääräinen kesärenas maksoi 89,00 mk. Talvirenkaat ovat n. 10 % kalliimpia ja jos oletetaan keskimääräinen nastoituslisä samaksi kuin henkilöautoilla (27,50 mk/rengas), saadaan keskimääräisen talvirenkaan hinnaksi 125,40 mk. Pakettiautojen keskimääräiseen rengaskertaan oletetaan kuuluvan 4,3 rengasta (15 %:lla 6 rengasta). Näillä perusteilla laskien saadaan keskimääräisen rengaskerran verolliseksi hinnaksi 445,30 mk. ($= 4,3 \cdot (0,4 \cdot 125,40 + 0,6 \cdot 89,00)$) Veroton hinta on silloin 391,86 mk (-lvv 11 %, -tulli n. 1 %)

Pakettiautojen rengaskerran keskimääräinen ikä ihanneolosuhteissa oletetaan samaksi kuin henkilöautoilla, eli 90.000 kilometriksi ja keskimääräisissä olosuhteissa 45 000 kilometriksi.

Renkaiden hinnan oletetaan kasvavan 0,5 % vuodessa.

Taulukko 25. Keskimääräisen pakettiauton rengaskustannus [p/km].

Vuosi	Keskimääräiset olo- suhteet		Ihanneolosuhteet	
	Verollinen	Veroton	Verollinen	Veroton
1968	1.00	0.87	0.50	0.44
1970	1.00	0.87	0.50	0.44
1980	1.04	0.91	0.52	0.46

2.3.4 Korjaus- ja huoltokustannus

Korjaus- ja huoltokustannus oletetaan h-autojen kustannuk-
sia vastaavaksi (1.3.4 taulukko 13).

2.3.5 Kuoletuskustannus

Taulukosta 26 ilmenee keskimääräisen uuden pakettiauton hin-
nan muodostuminen vuosina 1968-1970 sekä ennuste vuoteen 1980.
Ennuste on laadittu samoilla olettamuksilla kuin henkilöauto-
jen vastaava ennuste.

Taulukko 26. Keskimääräisen uuden pakettiauton hinnan muodos-
tuminen vuosina 1968-1970. (mk)

Vuosi	Cif- hinta	Tulli	Autovero	Lvv	Varast. luov. huolt. myynti- voitto ym.	Myynti- hinta	Hinta verotto- mana
1968	5967	438	1184	1253	2552	11 394	8520
1969	5988	444	1190	1260	2568	11 450	8550
1970	6110	450	1200	1290	2600	11 650	8700
1980	7050	450	1200	1440	2950	13 100	10000

Vuosien 1968, 1970 ja 1980 pakettiautojen vuosimallijakautumien ja taulukon 26 hintojen avulla on laskettu keskimääräisen pakettiauton verolliset ja verottomat hinnat ko. vuosina.

Taulukko 27. Pakettiauton keskimääräinen hinta (mk)

Vuosi	Myynti hinta		Veroton hinta	
	renkaineen	ilman renkaita	renkaineen	ilman renkaita
1968	9 050	8 600	6 980	6 600
1970	9 900	9 450	7 500	7 100
1980	12 700	12 250	9 500	9 100

Pakettiautojen keskimääräisen kokonaisajosuorituksen (2.2.2) ja taulukon 27 hintojen mukaan saadaan pakettiautojen keskimääräinen kuoletuskustannus (p/km).

Taulukko 28. Keskimääräisen pakettiauton kuoletuskustannus(p/km)

Vuosi	Verollinen kustannus	Veroton kustannus
1968	6.77	5.19
1970	7.44	5.58
1980	8.75	6.50

2.4 Yhteenveto pakettiautojen ajoneuvokustannuksista

Taulukko 29. Keskimääräisen pakettiauton ajoneuvokustannukset
ihanteellisissa tie- ja liikenneolosuhteissa(p/km)

Kustannus	Veroll.kustannuks.			Verottom.kustann.		
	1968	1970	1980	1968	1970	1980
Polttoainekustannus	4.15	4.15	4.93	1.64	1.64	1.87
Voiteluainekustannus	0.34	0.34	0.39	0.31	0.31	0.36
Rengaskustannus	0.50	0.50	0.52	0.44	0.44	0.46
Korjaus- ja huoltokustannus	2.50	2.55	3.00	2.20	2.24	2.64
Kuoletuskustannus	6.77	7.44	8.75	5.19	5.58	6.50
Yhteensä	14.26	14.98	17.59	9.78	10.21	11.83

Taulukko 30. Keskimääräisen pakettiauton ajoneuvokustannukset
keskimääräisissä tie- ja liikenneolosuhteissa(p/km)

Kustannus	Verolliset kus- tannukset			Verottomat kus- tannukset		
	1968	1970	1980	1968	1970	1980
Polttoainekustannus	6.92	6.92	8.22	2.73	2.73	3.12
Voiteluainekustannus	0.57	0.57	0.66	0.51	0.51	0.59
Rengaskustannus	1.00	1.00	1.04	0.87	0.87	0.91
Korjaus- ja huoltokustannus	3.67	3.74	4.40	3.23	3.29	3.87
Kuoletuskustannus	6.77	7.44	8.75	5.19	5.58	6.50
Yhteensä	18.93	19.67	23.07	12.53	12.98	14.99

3. KEVYT TYYPPIAUTO

Kevyt tyyppiauto on teoreettinen ajoneuvo, joka ominaisuuksiltaan ja ajoneuvokustannuksiltaan vastaa henkilö- ja pakettiautojen ajosuoritteilla/painotettua keskiarvoa. Kevyen tyyppiauton ominaisuudet ja ajoneuvokustannukset on laskettu henkilöautojen ja pakettiautojen keskiarvoista vastaavien autokantojen vuotuisilla liikennesuoritteilla painottaen. Käytetyt painotustekijät (= liikennesuoritteet) ilmenevät taulukosta 31.

Taulukko 31. Henkilö- ja pakettiautokannan liikennesuoritteet vv. 1968, 1970 ja 1980.

Vuosi	Henkilöautot		Pakettiautot		Yhteensä	
	milj.km	%	milj.km	%	milj.km	%
1968	9 860	91,4	930	8,6	10 790	100
1970	11 900	90,3	1 276	9,7	13 176	100
1980	23 000	91,0	2 280	9,0	25 300	100

Taulukoista 8 ja 22 lasketaan kevyen tyyppiauton ominaisuuksien keskiarvo taulukon 31 osuuksilla painottaen.

Taulukko 32. Kevyen tyyppiauton ominaisuudet.

Ominaisuus	1968	1970	1980
Vuotuinen ajosuorite [km]	17 170	17 300	18 600
Käyttöikä [v]	8,5	8,2	7,3
Omapaino [kg]	905	905	900
Moottorin teho [hv, SAE]	54,5	56,4	67,8
Tehopaino [kg/hv]	16,6	16,0	13,2
Sylinteritilavuus [cm ³]	1350	1350	1420
Henkilökuorma [kpl]	1,9	1,9	1,9
Paino liikenteessä [kg]	1090	1100	1090

Vastaavasti saadaan kevyen tyyppiauton ajoneuvokustannukset taulukoista 17 ja 29 sekä taulukoista 18 ja 30.

Taulukko 33. Kevyen tyyppiauton ajoneuvokustannukset ihan-
teellisissa tie- ja liikenneolosuhteissa p/km

Kustannus	Verolliset kustannukset			Verottomat kustannukset		
	1968	1970	1980	1968	1970	1980
Polttoainekustannus	3.83	3.83	4.58	1.51	1.51	1.74
Voiteluainekustannus	0.31	0.31	0.34	0.28	0.28	0.31
Rengaskustannus	0.40	0.40	0.42	0.35	0.35	0.37
Korjaus- ja huoltokustannus	2.50	2.55	3.00	2.20	2.24	2.64
Kuoletuskustannus	6.13	6.84	10.34	3.80	4.13	5.73
Yhteensä	13.17	13.93	18.68	8.14	8.51	10.79

Taulukko 34. Kevyen tyyppiauton ajoneuvokustannukset keski-
määräisissä tie- ja liikenneolosuhteissa p/km

	Verolliset kustannukset			Verottomat kustannukset		
	1968	1970	1980	1968	1970	1980
Polttoainekustannus	6.66	6.66	7.66	2.64	2.64	2.90
Voiteluainekustannus	0.53	0.54	0.59	0.47	0.48	0.53
Rengaskustannus	0.80	0.80	0.84	0.70	0.70	0.74
Korjaus- ja huoltokustannus	3.67	3.74	4.40	3.23	3.29	3.87
Kuoletuskustannus	6.13	6.84	10.34	3.80	4.13	5.73
Yhteensä	17.79	18.58	23.83	10.84	11.24	13.77

4. KUORMA-AUTOT

4.1 Kuorma-autokanta

Taulukosta 35 ilmenee kuorma-autokannan kvantitatiivinen kehitys. Ennuste on laadittu viimeisimmän autokantaennusteen /11/ mukaan. Perävaunullisten kuorma-autojen lukumäärät on arvioitu trendiä seuraamalla.

Taulukko 35. Kuorma-autokanta ja sen jakautuminen ajoneuvotyypeittäin vv. 1950-1980.

Vuosi	Kuorma-autokanta vuoden lopussa	Jakautuminen ajoneuvotyypeittäin		
		Kuorma-autot ilman perä- vaunua KAIP	Kuorma-auto+ puoli pv KA+PP	Kuorma-auto+ täys pv KA+TP
1950	26 512			
1955	38 259			
1960	45 839			
1961	45 781			
1962	45 248			
1963	44 292			
1964	45 143			
1965	44 512	36 874	5 638	2 000 ¹⁾
1966	44 495	36 614	5 581	2 300 ¹⁾
1967	44 161	36 182	5 329	2 600 ¹⁾
1968	44 264	35 865	5 259	3 140 ¹⁾
1969	45 217	36 223	5 294	3 700 ¹⁾
1970	46 000 ²⁾	36 600	5 300	4 100
1980	48 000 ²⁾	37 100	5 400	5 500

1) Kuorma-autojen varsinaisten perävaunujen määrät on arvioitu jättämällä kaikkien varsinaisten perävaunujen määrästä pois kantavuusluokkaan 1-2000 kg kuuluvat perävaunut.

2) Ero lähteen /11/ arvoon johtuu siitä, että lähteessä /11/ kuorma-autoihin laskettiin kuuluvaksi vain kantavuudeltaan > 2000 kg olevat tavarankuljetukseen tarkoitetut autot.

4.2 Keskimääräisen kuorma-auton ominaisuudet

4.2.1 Ajosuorite

Kuorma-autojen vuotuinen ajosuorite on viime vuosina kasvanut keskimäärin 3,5 % vuodessa, samassa määrin on kasvanut myös liikennesuorite. Taulukossa 36 on TVH:n tiestötoimiston tutkimuksien /9/ mukaiset arvot kuorma-autojen ajo- ja liikennesuoritteille kaikilla teillä yksityisiä teitä lukuunottamatta vv. 1965-1969, sekä ennuste vuodelle 1980. Ennusteessa on oletettu perävaunullisten kuorma-autojen ajosuoritteen kasvavan 2 % vuodessa ja tavallisten kuorma-autojen 1 % vuodessa.

Taulukko 36. Kuorma-autojen ajo- ja liikennesuoritteet .
vv. 1965-1969 sekä ennuste vuodelle 1980.

Vuosi	Ajosuorite km	Liikennesuorite milj.km
1965	41 000	1 820
1966	42 000	1 870
1967	43 000	1 920
1968	45 000	2 010
1969	47 000	2 110
1970	48 000	2 200
1980	56 000	2 700

TVH:n tiesuunnitteluosaston tutkimuksen /9/ mukaan oli perävaunullisten kuorma-autojen ajosuorite vuonna 1968 keskimäärin 70 000 km ja tavallisten kuorma-autojen vastaavasti 40 000 km. Vuonna 1980 ko. suoritteet on tässä arvioitu olevan 90 000 km ja 45 000 km.

4.2.2 Keskimääräinen käyttöikä

Vuoden 1970 huhti - marraskuussa poistettiin käytöstä 4800 kuorma-autoa. Keskimääräinen käyttöikä näillä oli 6 v 9 kk.¹⁾ Tämän ja taulukon 36 perusteella saadaan keskimääräisen kuorma-auton kokonaisajosuoritteeksi tällä hetkellä 296 000 km. Tässä arvioidaan keskimääräisen käyttöiän pienenevän niin, että se v. 1980 on 6 vuotta. Tällöin saadaan taulukon 36 mukaan kuorma-autojen keskimääräiseksi kokonaisajosuoritteeksi 324 000 km.

4.2.3 Kantavuus, kokonaispaino, omapaino ja kuorman suuruus

Kuorma-autojen vetoautojen (= ilman perävaunua) kantavuuden aritmeettinen keskiarvo oli vuonna 1961 4700 kg ja vuonna 1968 5520 kg. Vastaavan kehityksen jatkuessa vetoautojen kantavuuden aritmeettinen keskiarvo tulee olemaan vuonna 1970 5700 kg ja vuonna 1980 6800 kg.

Kuorma-autoyksikön (myös perävaunulliset mukaan lukien) kantavuuden aritmeettinen keskiarvo vuonna 1961 oli 5500 kg ja vuonna 1968 6900 kg. Mikäli ennusteet perävaunullisten kuorma-autojen määrästä sekä vetoautojen kantavuuskehityksestä pitävät paikkansa, tulee kuorma-autoyksikön kantavuuden aritmeettinen keskiarvo olemaan vuonna 1970 7200 kg ja vuonna 1980 8500 kg.

Kantavuuden aritmeettinen keskiarvo ei anna täysin oikeaa kuvaa tieliikenteessä havaittavasta keskimääräisestä kantavuudesta, koska raskaimmilla kuorma-autoilla ajetaan keskimääräistä enemmän. Kuorma-autotutkimuksen /10/ mukaan oli kuorma-autoyksikön kantavuuden ajosuoritteella painotettu

¹⁾ Autorekisterikeskuksen laskema tulos.

keskiarvo v. 1969 8800 kg. Mikäli nykyiset kuljetustottumukset säilyvät ja edellä ennustettu kantavuuskehitys pitää paikkansa on tieliikenteessä keskimääräisen kuorma-auton kantavuus vuonna 1980 n. 10 000 kg.

Taulukko 37. Kuorma-autojen kantavuuskehitys vv.1961-69 ja ennuste vuoteen 1980.

Vuosi	Aritmeettiset keskiarvot [kg]			Ajosuoritteella painotetut keskiarvot [kg]		
	KAIP	KA+PV	KA	KAIP	KA+PV	KA
1961	4600	10 700	5 500			
1966	5000	12 950	5 940	5 730	14 000	8 200
1968-69	5200	14 000	6 900	5 800	16 000	8 800
1970	5400	14 200	7 200	5 900	16 200	8 900
1980	6500	15 400	8 500	6 900	17 400	10 500

Kuorma-autojen ja kuorma-autoyhdistelmien kokonaispainon (y) ja kantavuuden (x) välille on laskettu /10/ seuraava riippuvuus: (yksiköt kg)

$$y = 2164 + 1.507x \quad (r = 0.94)$$

Kaavalla laskien saadaan kuorma-autojen kokonaispainon ajosuoritteella painotetuksi keskiarvoksi taulukon 38 mukaiset arvot.

Taulukko 38. Kuorma-autojen ajosuoritteella painotettu keskimääräinen kokonaispaino (= sallittu kokonaispaino)

Vuosi	Sallittu kokonaispaino (kg)		
	KAIP	KA+PV	KA
(1966)	(10 620)	(23 100)	(14 400)
1966	10 800	23 260	14 500
1968-69	10 900	26 300	15 300
1970	11 050	26 600	15 400
1980	12 500	28 400	18 000

Suluissa olevat arvot ovat akselipainotutkimuksen /8/ tuloksia.

Taulukkojen 38 ja 37 erotuksena saadaan kuorma-autojen keskimääräinen, ajosuoritteella painotettu omapaino.

Taulukko 39. Kuorma-autojen ajosuoritteella painotettu, keskimääräinen omapaino

Vuosi	Omapaino kg		
	KAIP	KA+PV	KA
1966	5070	9260	6300
1968-69	5100	10300	6600
1970	5150	10400	6600
1980	5600	11000	7500

Kuorma-autotutkimuksen /10/ mukaan oli kuormattujen autojen kuorman painon aritmeettinen keskiarvo talvella 1969 7290 kg. Tavallisilla kuorma-autoilla se oli 6830 kg ja perävaunullisilla kuorma-autoilla 12 600 kg.

Kuljetusetäisyydellä painottaen ja tyhjänä ajavat autot mukaan lukien oli keskimääräinen kuorman suuruus kuorma-autoilla po. aikana 5270 kg. Tavallisilla kuorma-autoilla se oli 3480 kg ja perävaunullisilla kuorma-autoilla 8850 kg. Olettamalla kuljetustehokkuuden pysyvän entisenlaisena ja ennustetun kantavuuskehityksen pitävän paikkansa saadaan keskimääräiselle kuorman suuruudelle taulukossa 40 olevat ennustetut arvot.

Taulukko 40. Kuorma-autojen kuljetusetäisyydellä painotettu keskimääräinen kuorman suuruus (kg)

Vuosi	Kuorman paino kg		
	KAIP	KA+PV	KA
1966	2980	8700	4680
1969	3480	8850	5270
1970	3540	8910	5340
1980	4140	9570	6000

4.2.4 Teho, tehopaino

Keskimääräisen kuorma-auton moottorin ominaisuuksista ei ole minkäänlaista tutkimusta olemassa. Keskimääräisten painojen 4.2.3 avulla voidaan olettaa keskimääräisen moottoritehon olevan 130 - 160 hv luokkaa, jolloin tehoa olisi 8 - 10 hv kokonaispainon tonnia kohden, mikä vastaa nykyisin yleisesti tunnustettuja vaatimuksia.

Voidaan olettaa, että tulevaisuudessa isommalla moottorilla varustettu ja siten kiihtyvämpi ja kestoikältään ja polttoaineenkulutukseltaan edullisempi kuorma-auton yleistyy. Vuonna 1980 voidaan olettaa k-autoissa olevan moottoritehoa n. 10 hv kokonaispainon tonnia kohden eli keskimäärin 180 - 200 hv.

4.2.5 Yhteenvedo ominaisuuksista

Taulukkoon 41 on koottu vuosien 1968, 1970 ja 1980 keskimääräisen (ajosuoritteella painotetun) kuorma-auton yleiset ominaisuudet.

Taulukko 41. Vuosien 1968, 1970 ja 1980 keskimääräisen kuorma-auton ominaisuudet.

Ominaisuus	Ajosuoritteella painotettu keskimääräinen kuorma-auto		
	1968	1970	1980
Vuotuinen ajosuorite [km]	45 000	48 000	56 000
Käyttöikä [v]	6,8	6,7	6,0
Kantavuus [kg]	8 800	8 900	10 500
Suurin sall.kokonaispaino kg	15 300	15 400	18 000
Oma paino [kg]	6 600	6 600	7 500
Kuorman suuruus [kg]	5 270	5 340	6 000
Kokonaispaino liikenteessä kg	11 870	11 940	13 500
Moottorin teho [hv]	n. 140	n.150	n.190
Akselilukumäärä	2,7	2,8	3,0

4.3 Kuorma-autojen ajoneuvokustannukset

Kuorma-autojen ajoneuvokustannukset keskimääräisissä tie- ja liikenneolosuhteissa on määritetty laajalla tutkimuksella /10/. Hintatasona on vuoden 1968 taso. Ajoneuvokustannukset ihan-teellisissa olosuhteissa on määritetty keskimääräisistä kustannuksista kussakin kohdassa erikseen selostetulla tavalla.

4.3.1 Polttoaineenkulutus ja polttoainekustannus

Dieselmääräisten kuorma-autojen osuus kuorma-autokannasta on kymmenessä vuodessa noussut n. 50 %:sta 90 %:iin, joka se on tällä hetkellä (liite 3). Liikennesuoritteella painotettuna

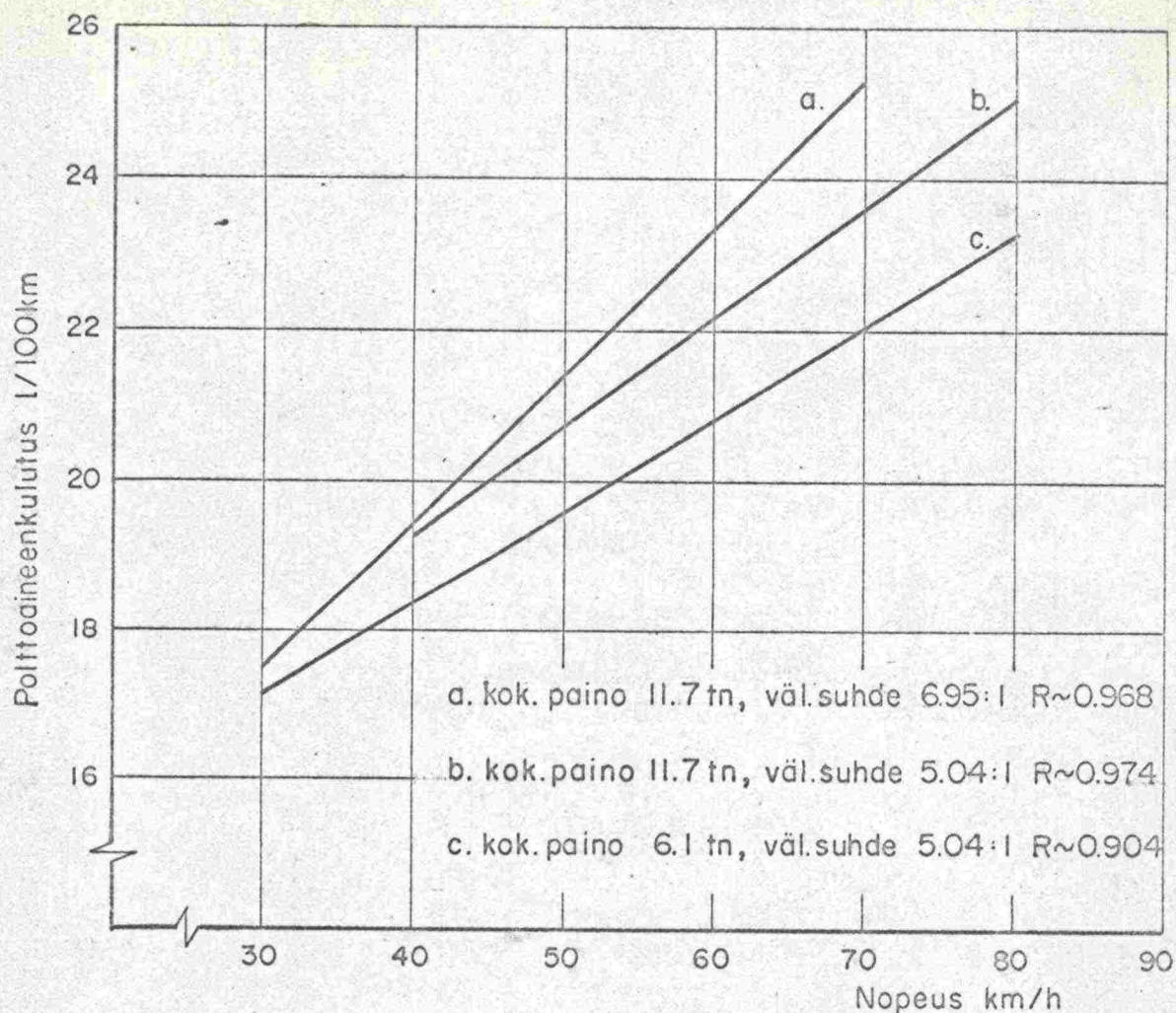
osuus on vieläkin suurempi; n. 95 % kuorma-autojen ajokilometreistä ajetaan dieselöljyllä. Keskimääräistä kuorma-autoa voidaan hyvällä syyllä pitää dieselkäyttöisenä.

Kuorma-autotutkimuksen /10/ mukaan oli kuorma-autojen keskimääräinen polttoaineenkulutus keskimääräisissä olosuhteissa v. 1968 30,7 l/100 km. Tavallisilla kuorma-autoilla kulutus oli 27,6 l/100 km ja perävaunullisilla kuorma-autoilla 37,3 l/100 km.

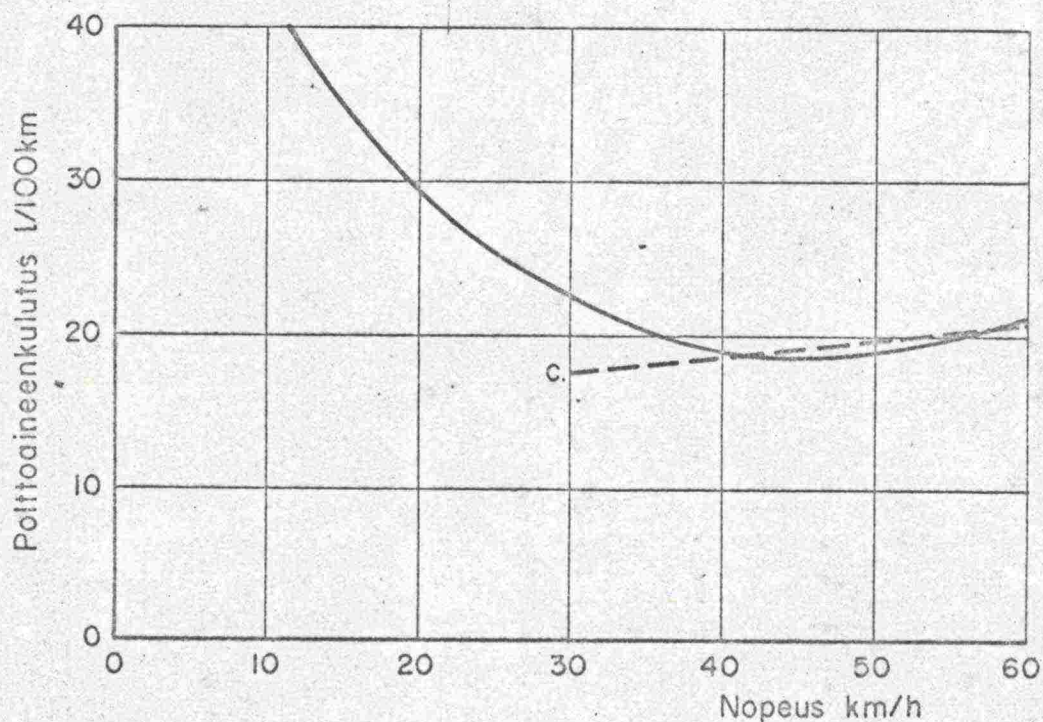
Tarkoituksena määrittää ns. raskaan ajoneuvon polttoaineenkulutus ihanneolosuhteissa sekä sen riippuvuus nopeudesta, teknillistaloudellinen toimisto suoritti 2.-4.2.1970 polttoaineenkulutusmittauksia kuorma-autolla. Tutkimusautona oli kaksiakselinen, dieselkäyttöinen vuosimallia 66 oleva Sisu K 138, jonka omapaino on 6100 kg ja moottoriteho 135 hv/12/. Tutkimustulokset ilmenevät kuvista 8 ja 9. Kuvassa 9 on pohjana ranskalaisten tieinvestointiohjeiden mukainen raskaan ajoneuvon polttoaineenkulutuskäyrä.

Kuvan 8 suorat a ja b edustavat kuorma-autoa, joka varsin tarkasti vastaa kokonaispainoltaan (11.7 t) tämän hetken suomalaista keskimääräistä kuorma-autoa (11.9 t). Kuvan mukaan saadaan keskimääräisen kuorma-auton polttoaineenkulutukseksi ihanneolosuhteissa 19,3 l/100. Tämä on 63 % keskimääräisten olosuhteiden polttoaineenkulutuksesta eli miltei sama kuin vastaava prosenttiluku henkilöautoilla (0,60).

Taulukon 9 mukaan on dieselöljyn keskimääräinen kuluttaja hinta (= verollinen hinta) ollut v. 1968 42.02 p/l ja veroton hinta 20,78 p/l. Kuorma-autotutkimuksen /10/ mukaan oli dieselöljyn keskimääräinen kuluttaja hinta v. 1968 39,12 p/l.



Kuva 8. Raskaan ajoneuvon polttoaineenkulutuksen riippuvuus nopeudesta ihanneolosuhteissa.



Kuva 9. Raskaan ajoneuvon polttoaineenkulutus ranskalaisten tieinvestointiohjeden mukaan.

Ero virallisen hintapäätöksen mukaisen litrahinnan ja autoilijoiden kirjanpidosta lasketun litrahinnan välillä (= 2,90 p/l) johtuu siitä, että autoilijat saavat öljy-yhtiöiltä alennuksen, joka esimerkiksi Helsingissä on n. 4 p/l (v. 1970). Kilometrikustannuksia laskettaessa käytetään tämän vuoksi dieselöljyn litrahintana em. alennettua hintaa, joka saadaan hintapäätöksen mukaisesta hinnasta vähentämällä siitä 2,90 p/l verollisen hinnan ollessa kysymyksessä tai 2,60 p/l verottoman hinnan tapauksessa.

Alennukset huomioon ottaen oli vuonna 1968 dieselöljyn keskimääräinen verollinen hinta siis 39,12 p/l ja veroton hinta 18,18 p/l. Vastaavat keskimääräiset kilometrikustannukset keskimääräisissä olosuhteissa olivat 12,00 p/l ja 5,58 p/km. Ihanteellisissa olosuhteissa polttoaineen kilometrikustannukset vuoden 1968 keskimääräiselle kuorma-autolle on 7,55 p/km verollisena ja 3,51 p/km välilliset verot pois lukien.

Kuvasta 10 todetaan, että verollinen polttoainekustannus kasvoi v. 1968 tasaisesti 1,54 p/l (=13 %) auton akselilukumäärän kasvaessa yhdellä. Tämän perusteella voidaan ennustaa, että vuoden 1980^{keski/}kuorma-auton (akselilukumäärä ^{3,0}~~2,9~~) keskimääräinen polttoaineenkulutus on 4 % suurempi kuin nykyisen keskikuorma-auton, eli 31,9 l/100 km keskimääräisissä olosuhteissa ja 20,1 l/100 km ihanteellisissa olosuhteissa. Käyttämällä vuoden 1980 dieselöljyn hintana viimeisimmän hintapäätöksen mukaista hintaa ja olettamalla keskimääräisen alennuksen olevan saman kuin nykyään saadaan vuoden 1980 keskikuorma-auton polttoainekustannuksiksi ihanteellisissa olosuhteissa 9,32 p/km verollisena ja 4,62 p/l verottomana.

Taulukko 42. Keskikuorma-auton polttoainekustannukset p/km

Vuosi	Keskimääräiset olo- suhteet		Ihanteelliset olo- suhteet	
	Verollinen	Veroton	Verollinen	Veroton
1968	12,00	5,58	7,55	3,51
1970	12,18	5,69	7,66	3,58
1980	14,79	7,33	9,32	4,62

4.3.2 Voiteluaineenkulutus ja voiteluainekustannus

Kuorma-autotutkimuksessa /10/ ei ole erikseen tutkittu voiteluainekustannuksia, vaan ne on sisällytetty korjaus- ja huoltokustannuksiin. Kuorma-autotutkimuksen /10/ aineisto antaa kuitenkin mahdollisuuden selvittää voiteluainekustannukset, koska haastattelulomakkeista on saatavissa tieto vuoden 1968 voiteluainekustannuksista.

Kuorma-autotutkimuksen alkuperäisaineistosta laskien saadaan verolliseksi voiteluainekustannukseksi keskimääräisissä olosuhteissa v. 1968 1,45 p/km. Yksityisillä autoilla kustannus on 1,12 p/km ja ammattimaisilla autoilla 1,61 p/km.

Voiteluaineista ei kanneta muuta veroa kuin liikevaihtovero 11 %. Tullinkanto riippuu tuontimaasta, keskimäärin se on vain 1 p/kg. Vuoden 1968 keskikuorma-auton verottomaksi voiteluainekustannukseksi saadaan siten 1,29 p/km keskimääräisissä olosuhteissa.

Voiteluainekustannus ihanteellisissa olosuhteissa voidaan arvioida keskimääräisten olosuhteiden voiteluainekustannuksesta kertomalla se suhteella: $\frac{\text{polttoainekustannus ihanneolosuhteissa}}{\text{polttoainekustannus keskimääräisissä olosuhteissa}}$ (0.63).

Näin saadaan voiteluainekustannukseksi ihanneolosuhteissa 0,91 p/km verollisena ja 0,81 p/km verottomana.

Vuoden 1980 keskikuorma-auton voiteluainekustannus määritetään siten, että oletetaan sen prosenttiosuuden polttoainekustannuksesta olevan vakio (= 23 % verottomilla hinnoilla).

Taulukko 43. Keskikuorma-auton voiteluainekustannus p/km

Vuosi	Keskimääräiset olo- suhteet		Ihanteelliset olo- suhteet	
	Verollinen	Veroton	Verollinen	Veroton
1968	1,45	1,29	0,91	0,81
1970	1,47	1,31	0,93	0,83
1980	1,89	1,68	1,19	1,06

4.3.3 Rengaskustannus

Kuorma-autotutkimuksen /10/ mukaan oli kuorma-autojen keskimääräinen, verollinen rengaskustannus v. 1968 4,75 p/km. Tä-
hän kustannukseen ei kuitenkaan sisälly^{ko. vuonna} uuden tai käytetyn auton oston mukana tulleista renkaista aiheutuneet kustannukset. Kuorma-autotutkimuksen rengaskustannusarvoa on siis korjattava vuosina 1967-68 uusrekisteröityjen kuorma-autojen renkaiden arvolla. Korjaustermi saadaan jakamalla uusien k-
autojen renkaiden kokonaisarvo kuorma-autojen vuoden 1968 liikennesuoritteella.

Vuosina -67 -68 uusrekisteröityjen kuorma-autojen rengasker-
ran keskimääräinen arvo on 6000 mk. Vuoden 1968 osalle olete-
taan vuosien -67 ja -68 uusien kuorma-autojen renkaiden ar-
vosta tulevan puolet, eli $(5773+4344)/2 \times 6000 \text{ mk} = 30,36 \text{ milj.mk}$,
josta saadaan korjaustermi rengaskustannukseen jakamalla se

v.-68 kuorma-autojen liikennesuoritteella. Keskimääräiseksi verolliseksi rengaskustannukseksi saadaan näin $4,75 + 1,52 = 6,27$ p/km. Vuoden 1968 keskikuorma-auton veroton rengaskustannus keskimääräisissä olosuhteissa on 5,52 p/km (tulli keskimäärin $0,06 \text{ p/km}$, ^{~ 1%} lvv 11 %). Rengaskustannus ihanneolosuhteissa on Wehnerin mukaan /13 / keskimääräisten olosuhteiden rengaskustannuksesta 62 %.

Kuvan 10 mukaan nousee keskimääräinen verollinen rengaskustannus keskimäärin 1,5 p/km kun kuorma-auton akseliluku kasvaa yhdellä. Näin saadaan vuoden 1980 keskikuorma-auton verolliseksi rengaskustannukseksi 7,05 p/km. Nykyisillä veroperusteilla tämä merkitsee 6,20 p/km verotonta kustannusta. Lisäksi renkaiden hinnan on oletettu kasvavan 0,5 % vuodessa.

Taulukko 44. Keskikuorma-auton rengaskustannus p/km

Vuosi	Keskimääräiset olosuhteet		Ihanteelliset olosuhteet	
	Verollinen	Veroton	Verollinen	Veroton
1968	6,27	5,52	3,89	3,40
1970	6,33	5,58	3,92	3,43
1980	7,05	6,20	4,37	3,83

4.3.4 Korjaus- ja huoltokustannus

Kuorma-autotutkimuksen mukaan oli v. 1968 keskimääräinen verollinen korjaus- ja huoltokustannus keskimääräisissä olosuhteissa 8,80 p/km. Tähän kustannukseen sisältyy myös voiteluainekustannus. Tässä selvityksessä tämä on laskettu kuitenkin erillisenä (3.3.2). Keskimääräisten olosuhteiden verolliseksi korjaus- ja huoltokustannukseksi ilman voiteluainekustannusta

saadaan $8,80 - 1,45 = 7,35$ p/km.

Tutkimuksen mukaan korjaus- ja huoltokustannuskin kasvaa jonkin verran auton koon kasvaessa, kuvan 10 perusteella voidaan sen arvioida keskimääräisissä olosuhteissa olevan vuoden 1980 tyyppiautolle nykyisillä hintaperusteilla 7,50 p/km. Tähän arvoon on lisättävä vielä yleisestä kustannustason kasvusta aiheutuva lisä, joka korjaus- ja huoltokustannuksella oletetaan 2 %:ksi vuodessa. Veroton kustannus saadaan vähentämällä lvv 11 % sekä varaosien tulli n. 0,1 p/km. ~ 1%

Ihanteellisten olosuhteiden korjaus- ja huoltokustannus on laskettu keskimääräisten olosuhteiden kustannuksesta redusoidulla sitä suhteella: polttoaineen kulutus ihanneolosuhteissa/ polttoaineen kulutus keskimääräisissä olosuhteissa (0.63).

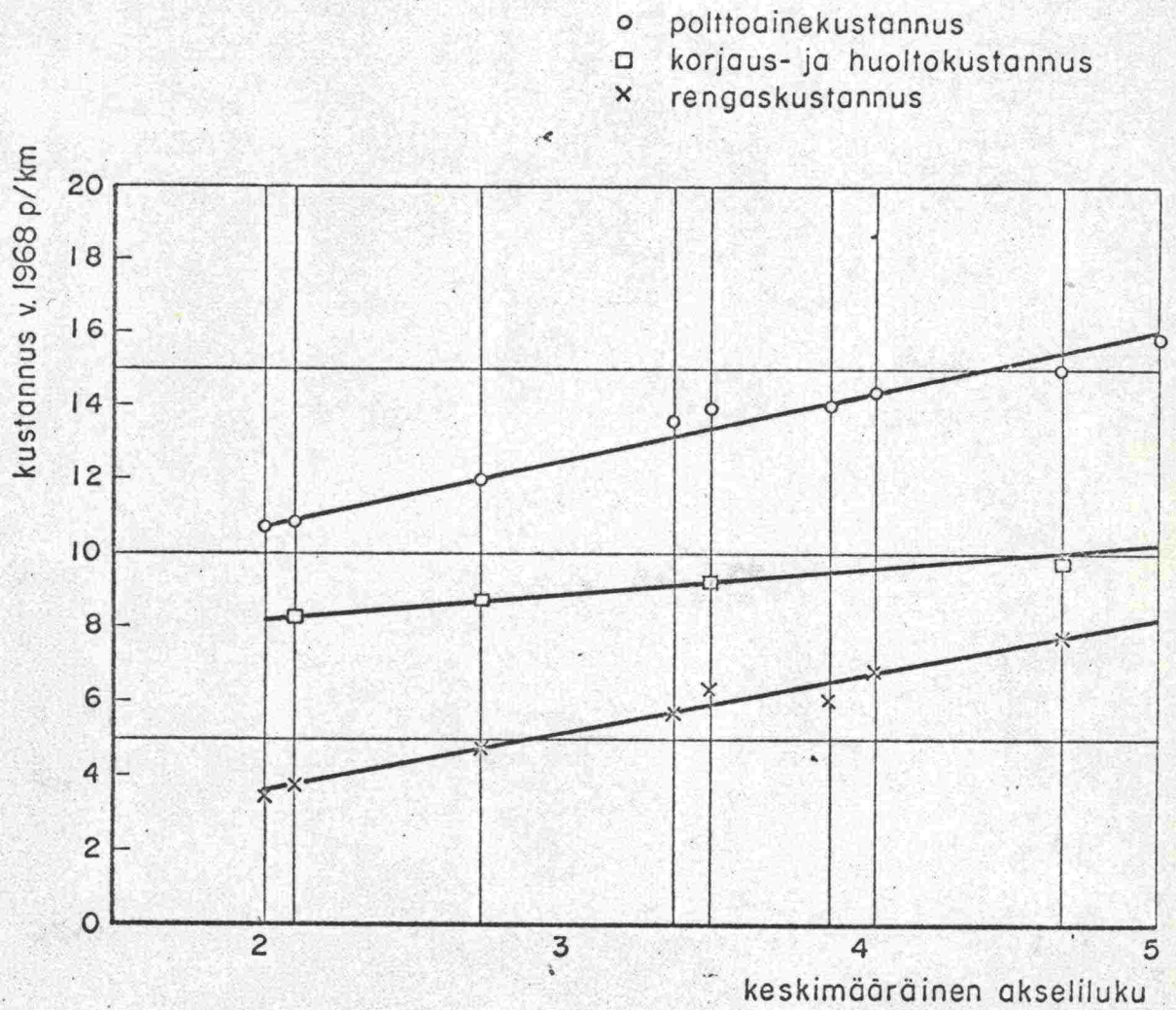
Taulukko 45. Keskikuorma-auton korjaus- ja huoltokustannukset p/km

Vuosi	Keskimääräiset olosuhteet		Ihanteelliset olosuhteet	
	Verollinen	Veroton	Verollinen	Veroton
1968	7,35	6,44	4,41	3,82
1970	7,36	6,45	4,42	3,83
1980	9,00	7,91	5,40	4,70

4.3.5 Kuoletuskustannus

Kuorma-autotutkimuksen mukaan oli vuoden 1968 kuorma-autokannan keski-ikä 4,2 vuotta ja kuorma-auton keskimääräinen ostohinta 44 500 mk. Keskimääräinen ostohinta muodostuu seuraavasti:

Kuva 10. Kuorma-autojen muuttuvat kustannukset akselilukumäärän funktiona



Cif	22 500	mk
Tulli	700	"
Lava+kippi+perävaunut	3 500	"
Renkaat	4 500	"
Myyntivoitto,varastointi yms	8 400	"
Lvv	4 900	"
Yhteensä	44 500	mk
Ilman renkaita	40 000	"

Vuoden 1968 kuorma-autokannan keskimääräisen kuorma-auton veroton hinta on edellisen perusteella 34 400 mk.

Vuoden 1980 kuorma-autokannan keskimääräisen kuorma-auton hinta arvioidaan ennustetun kalustokehityksen (taulukko 41) ja nykyisten hintojen avulla. Hinta muodostuu seuraavasti:

Cif	27 800	mk
Tulli	500	"
Lava+kippi+perävaunut	4 000	"
Renkaat	5 300	"
Myyntivoitto,varastointi ym.	9 900	"
Lvv	5 900	"
Yhteensä	53 400	mk
Ilman renkaita	48 100	"

Kuorma-autojen keskimääräinen veroton hinta on v. 1980 41 700mk. Kuorma-autojen keskimääräisen kokonaisajosuoritteen (4.2.2) ja em. hintojen perusteella saadaan kuoletuskustannus p/km.

Taulukko 46. Kuorma-autojen keskimääräinen kuoletuskustannus (p/km)

	Verollinen	Veroton
1968	13.51	11.62
1970	13.75	11.85
1980	14.85	12.88

4.4 Yhteenveto kuorma-autojen ajoneuvokustannuksista

Taulukko 47. Kuorma-autojen keskimääräiset ajoneuvokustannukset ihanteellisissa tie- ja liikenneolosuhteissa (p/km)

	Verollinen kustannus			Veroton kustannus		
	1968	1970	1980	1968	1970	1980
Polttoainekustannus	7,55	7,66	9,32	3,51	3,58	4,62
Voiteluainekustannus	0,91	0,93	1,19	0,81	0,83	1,06
Rengaskustannus	3,27	3,92	4,37	3,40	3,43	3,83
Korjaus- ja huoltokustannus	4,41	4,42	5,40	3,82	3,83	4,70
Kuoletuskustannus	13,51	13,75	14,85	11,62	11,85	12,88
Yhteensä	30,27	30,68	35,13	23,16	23,52	27,09

Taulukko 48. Kuorma-autojen keskimääräiset ajoneuvokustannukset keskimääräisissä tie- ja liikenneolosuhteissa (p/km)

		Verollinen kustannus			Veroton kustannus		
		1968	1970	1980	1968	1970	1980
Polttoainekustannus	2,5 %	12,00	12,18	14,79	5,58	5,69	7,33
Voiteluainekustannus	2,5 %	1,45	1,47	1,89	1,29	1,31	1,68
Rengaskustannus	1 %	6,27	6,33	7,05	5,52	5,58	6,20
Korjaus- ja huoltokustannus	22 %	7,35	7,36	9,00	6,54	6,55	7,91
Kuoletuskustannus	1 %	13,51	13,75	14,85	11,62	11,85	12,88
Yhteensä		40,58	41,09	47,58	30,55	30,98	36,00

5. LINJA-AUTOT

5.1 Linja-autokanta

Taulukosta 49 ilmenee linja-autokannan kehitys, sekä sen jakautuminen kolmeen kantavuusluokkaan: 0-3000, 3001-3999, 4000-. Linja-autokantaennuste perustuu tie- ja vesirakennushallituksessa tehtyyn selitykseen /11/.

Taulukko 49. Linja-autokanta vv. 1950-1980.

Vuosi	Linja-autoja vuoden lopussa	Jakautuminen kantavuusluokittain %		
		0-3000	3001-3999	4000-
1950	3305			
1955	4338			
1960	5778			
1961	6199			
1962	6503			
1963	6844			
1964	6877			
1965	6979	28,3	55,5	16,2
1966	7158	25,7	58,1	16,2
1967	7426	22,6	60,0	17,4
1968	7660	19,9	61,0	19,1
1969	7861	18,2	62,5	19,3
1970	8100	16,5	63,5	20,0
1980	9700	10,0	66,0	24,0

5.2 Keskimääräisen linja-auton ominaisuudet

5.2.1 Ajosuorite

TVH:n tutkimuksen /9/ ja tilastollisen päätoimiston tutkimuksen /1/ aikasarjat linja-autojen vuotuisesta liikennesuoritteesta poikkeavat jonkin verran toisistaan. Ko. selitysten laatijat

ovat sitä mieltä, että TVH:n aikasarja on yläraja ja tilastollisen päätoimiston aikasarja alaraja linja-autoliikenteen liikennesuoritteiden estimaatille. Tässä otetaan liikennesuoritteeksi em. kahden aikasarjan keskiarvo. Taulukosta 50 ilmenee linja-autojen ajo- ja liikennesuoritteet vv. 1965-1969 sekä ennuste vuoteen 1980. Ennusteessa on oletettu, että linja-autojen keskimääräinen vuotuinen ajosuorite pysyy koko kymmenvuotisjakson 68000 km:nä.

Taulukko 50. Linja-autojen ajo- ja liikennesuoritteet
vv. 1965-1969 sekä ennuste vuoteen 1980.

Vuosi	Liikennesuorite milj.km	Keskimääräinen ajosuorite km/vuosi
1965	474	67 900
1966	488	68 200
1967	500	67 300
1968	517	67 500
1969	537	68 300
1970	551	68 000
1980	660	68 000

5.2.2 Käyttöikä

Vuoden 1970 huhti-marraskuussa poistettiin käytöstä 434 linja-autoa. Näiden keskimääräinen käyttöikä oli 11 v 4 kk¹⁾. Vuonna 1964 rekisteristä poistetuilla linja-autoilla keskimääräinen käyttöikä oli 12 v 1 kk. Vuonna 1980 rekisteristä poistettavien linja-autojen keskimääräinen käyttöikä voidaan edellisen perusteella arvioida olevan n. 11 v.

¹⁾ Autorekisterikeskuksen laskema tulos.

Keskimääräisen käyttöiän ja vuotuisten ajosuoritteiden perusteella saadaan v. 1970 rekisteristä poistettujen linja-autojen keskimääräiseksi kokonaisajosuoritteeksi 760 000 km. V.1980 linja-autoilla vastaava suorite on 750 000 km.

5.2.3 Kantavuus, kokonaispaino, omapaino ja kuorman paino

Linja-autojen kantavuuden aritmeettinen keskiarvo oli v.1967 3400 kg, v.1968 3460 kg ja vuonna 1969 3494 kg. Autokoritehailta saadun tiedon mukaan kantavuus on edelleen nousussa ja voidaan sen arvioida olevan 3700 kg vuonna 1980.

Linja-autoliikenteen kustannustutkimuksessa /2/ vuodelta 1965 on linja-autojen sallittu kokonaispaino arvioitu olevan keskimäärin 11 500 kg. Akselipainotutkimuksen /8/ mukaan se oli 11 200 kg v. 1966. Näiden tulosten perusteella arvioidaan linja-autojen sallitun kokonaispainon olevan tällä hetkellä keskimäärin 11 500 kg ja v. 1980 12 000 kg.

Linja-autojen keskimääräiseksi omapainoksi saadaan kantavuus- ja kokonaispainotietojen perusteella 8 000 kg v. 1968 ja 8 300 kg v. 1980.

Keskimääräinen linja-autojen kuorman paino maantieliikenteessä oli akselipainotutkimuksen /8/ mukaan 1 800 kg v. 1966. Tämän oletetaan pysyvän samana vuoteen 1980 saakka.

Keskimääräinen linja-autojen kokonaispaino liikenteessä on edellisten tulosten perusteella 9 850 kg v.1969 ja 10 100 kg v. 1980.

5.2.4 Paikkamäärä, henkilökuorma, kuormitussuhde

Seuraavassa nojaututaan tilastollisen päätoimiston esittämiin tietoihin otsikossa mainituista asioista. Linja-autoliiton tiedot poikkeavat hieman tässä esitettävistä.

Taulukossa 51 on aikasarjat linja-autojen keskimääräiselle paikkaluvulle, matkustajaluvulle ja kuormitussuhteelle. Ennusteet perustuvat TVH:n autokantaennusteeseen /11/ sekä paikkaluvun osalta autokoritehtaiden arvioon.

Taulukko 51. Keskimääräisen linja-auton paikkaluku, matkustajamäärä sekä kuormitussuhde.

Vuosi	Istumapaikkoja/ auto	Matkustajia/ auto	Kuormitussuhde
1960	34,0	12,7	37,2
1961	34,2	12,3	36,1
1962	34,1	11,8	34,7
1963	35,0	11,7	33,5
1964	34,8	11,3	32,4
1965	35,2	11,2	31,8
1966	35,6	11,1	31,2
1967	36,2	11,1	30,6
1968	36,8	10,9	29,7
1969	37,6	11,2	29,9
1970	38,2	11,2	29,5
1980	44,0	10,0	22,8

5.2.5 Teho, tehopaino

Linja-autojen keskimääräisestä moottoritehosta ei ole saatu varmaa tietoa. Alan henkilöiden arvioiden mukaan se on tällä hetkellä 160-170 hv ja kasvanee vuoteen 1980 mennessä n. 200 hv:aan. Vastaavat tehopainot ovat siten 40-50 kg/hv luokkaa.

5.2.6 Yhteenveto ominaisuuksista

Taulukkoon 52 on koottu vuosien 1968, 1970 ja 1980 keskimääräisen linja-auton yleiset ominaisuudet.

Taulukko 52. Vuosien 1968, 1970 ja 1980 keskimääräisen linja-auton ominaisuudet.

Ominaisuus	Keskimääräinen linja-auto		
	1968	1970	1980
Vuotuinen ajosuorite [km]	67 500	68 000	68 000
Käyttöikä [v]	11,5	11,3	11,0
Kantavuus [kg]	3460	3520	3700
Sallittu kokonaispaino [kg]	11 400	11 500	12 000
Oma paino [kg]	8 000	8 050	8 300
Kuorman suuruus [kg]	1 800	1 800	1 800
Kokonaispaino liikenteessä [kg]	9 800	9 850	10 100
Istumapaikkaluku	36,8	38,2	44,0
Moottorin teho [hv]	170	170	200

5.3 Linja-autojen ajoneuvokustannukset

Linja-autoliikenteen kustannuksista on saatavilla kohtalaisen hyvää tietoa. Aiheesta on tehty erillistutkimus vuonna 1967 /2/, lisäksi linja-autoliitto laskee vuosittain jäsenistönsä piirissä keskimääräiset kustannukset /3/. Kummankaan selvityksen tulokset eivät kokonaisuutena sovellu tässä käytettäväiksi mutta antavat hyvän lähtökohdan. Pääosin nojaututaan linja-autoliiton tekemiin laskelmiin, koska nämä edustavat tuoreinta tietoa asiasta. Linja-autoliiton laskenta-aineisto kattaa n.80 % Suomen linja-autokannasta ja n. 84 % linja-autojen liikennesuoritteesta. Ko. tilastotietojen katsotaan tässä edustavan koko linja-autokantaa. Lasketut kustannustiedot kuvaavat keskimääräisiä olosuhteita. Kustannusten muuntaminen ihanteellisten

olosuhteiden kustannuksiksi suoritetaan vastaavalla periaatteella kuin kuorma-autojen kohdalla.

5.3.1 Polttoaineenkulutus ja polttoainekustannus

Dieselmääräysten linja-autojen osuus linja-autokannasta on tällä hetkellä yli 99 % (liite 3). Keskimääräistä linja-autoa voidaan siten pitää dieselmääräyksenä.

Linja-autoliiton suorittamien laskelmien mukaan oli linja-autojen keskimääräinen yritystaloudellinen polttoainekustannus v.1968 12,37 p/km (liite 6). Tässä arvossa on mukana myös dieselveron osuus, joka tämän selvityksen tarkoituksena on siitä vähennettävä. Linja-autolla on dieselveron määrä ajokilometriä kohden laskettuna keskimäärin 1,50 p (11.500 x 9/68 000), joten linja-autojen keskimääräiseksi yritystaloudelliseksi polttoainekustannukseksi keskimääräisissä olosuhteissa saadaan 10,87 p/km.

Keskimääräinen polttoaineenkulutus saadaan jakamalla polttoainekustannus polttoaineen litrahinnalla. Tässä on huomattava, että liikennöitsijät ostavat polttoaineensa hieman virallista hintapäätöstä halvempaan hintaan. Alennus arvioidaan olevan linja-autoliikennöitsijöillä sama kuin kuorma-autoilla, eli keskimäärin 2,90 p/l verollisesta hinnasta ja 2,60 p/l verottomasta hinnasta. Alennukset huomioon ottaen maksoivat linja-autoliikennöitsijät dieselöljystään keskimäärin 39,12 p/l v.1968. Linja-autojen keskikulutus oli siten 27,8 l/100 km.

Suhde: keskikulutus ihanteellisissa tie- ja liikenneolosuhteissa/keskikulutus keskimääräisissä olosuhteissa oletetaan linja-autoilla yhtä suureksi kuin kuorma-autoilla eli 0,63:ksi.

Tämän mukaan saadaan linja-autojen keskimääräiseksi polttoaineenkulutukseksi ihanteellisissa tie- ja liikenneolosuhteissa 17,5 l/100 km v.68.

Linja-autojen keskimääräisen polttoainekulutuksen oletetaan pysyvän samana vuoteen 1980 saakka. Vuoden 1980 dieselöljyn hinta oletetaan nykyisin voimassa olevan hintapäätöksen (1.1.1971) mukaiseksi ja keskimääräinen alennus samaksi kuin nykyään.

Taulukko 53. Keskimääräisen linja-auton polttoainekustannus (p/km)

Vuosi	Keskimääräiset olosuhteet		Ihanteelliset olosuhteet	
	Verollinen	Veroton	Verollinen	Veroton
1968	10,87	5,05	6,85	3,18
1970	10,75	4,87	6,77	3,05
1980	12,17	6,04	7,61	3,78

5.3.2 Voiteluainekustannus

Linja-autoliiton laskelmien /3/ mukaan keskimääräinen yritystaloudellinen voiteluainekustannus linja-autoilla oli 0,98 p/km v.68 (liite 6). Veroton kustannus (-lvv) oli siten 0,8 p/km. Vastaavat ihanteellisten olosuhteiden kustannukset saadaan kertomella 0,63 (vrt. 4.3.2).

Taulukko 54. Keskimääräisen linja-auton voiteluainekustannus (p/km)

Vuosi	Keskimääräiset olosuhteet		Ihanteelliset olosuhteet	
	Verollinen	Veroton	Verollinen	Veroton
1968	0,98	0,87	0,62	0,55
1970	0,98	0,87	0,62	0,55
1980	1,10	0,98	0,69	0,62

5.3.3 Rengaskustannus

Linja-autoliiton tilastoissa /3/ ilmoitetaan linja-autojen keskimääräiseksi rengaskustannukseksi 2,16 p/km (liite 6)v.68. Tähän arvoon ei sisälly uuden tai käytetyn auton oston yhteydessä tulleen rengaskerran kustannus, joten linja-autoliiton ilmoittamaan rengaskustannukseen on lisättävä vuosina 1967-68 ostettujen linja-autojen ensiasennus renkaiden rengaskustannus. Korjaustermi saadaan jakamalla uusien linja-autojen renkaiden kokonaisarvo linja-autojen vuoden 1968 liikennesuoritteella. Vuoden 1968 osalle oletetaan vuosina -68-67 ostettujen linja-autojen renkaiden arvosta tulevan puolet. Linja-autojen keskimääräisen rengaskerran arvo vuosina -67-68 oli 3500 mk. Näillä perusteilla laskien saadaan linja-autojen rengaskustannuksen korjaustermiksi v.-68 0,48 p/km, ja rengaskustannukseksi siten 2,64 p/km. Vähennettäessä välilliset verot on rengaskustannus 2,30 p/km v.-68.

Rengaskustannus ihanneolosuhteissa on laskettu vastaavalla periaatteella kuin kuorma-autoilla ja renkaiden hintojen on oletettu nousevan 0,5 % vuodessa.

Taulukko 55. Keskimääräisen linja-auton rengaskustannus p/km

Vuosi	Keskimääräiset olosuhteet		Ihanteelliset olosuhteet	
	Verollinen	Veroton	Verollinen	Veroton
1968	2,64	2,30	1,64	1,40
1970	2,74	2,40	1,70	1,45
1980	2,88	2,52	1,79	1,53

5.3.4 Korjaus- ja huoltokustannus

Keskimääräisissä tie- ja liikenneolosuhteissa oli linja-autojen

keskimääräinen korjaus- ja huoltokustannus linja-autoliiton mukaan /3/ 9,13 p/km v.1968 (liite 6). Tämä arvo soveltuu sellaisenaan tässä käytettäväksi. Vastaava veroton kustannus saadaan vähentämällä liikevaihtovero (11 %) sekä varaosien tulli (n. 0,1 p/km) 8,03 p/km.

Korjaus- ja huoltokustannus ihanteellisissa tie- ja liikenneolosuhteissa on määritetty paremman keinon puuttuessa vastaavalla menettelyllä kuin kuorma-autojen kohdalla on noudatettu, eli kertoimella 0,63 (polttoainekustannus ihanneolosuhteissa/polttoainekustannus keskimääräisissä olosuhteissa).

Korjaus- ja huoltokustannusten oletetaan palkkavoittoisina nousevan 2 % vuodessa.

Taulukko 56. Keskimääräinen linja-auton korjaus- ja huoltokustannus (p/km.)

Vuosi	Keskimääräiset olosuhteet		Ihanteelliset olosuhteet	
	Verollinen	Veroton	Verollinen	Veroton
1968	9,13	8,03	5,75	5,02
1970	9,30	8,18	5,86	5,12
1980	11,25	9,91	7,09	6,21

5.3.5 Kuoletuskustannus

Linja-autoliiton tilastoissaan (liite 3) ilmoittama poisto (11,13 p/km v.1968) tarkoittaa kirjanpidollista poistoa laskettuna ajokilometriä kohden. Tässä selvityksessä on autojen kuoletuskustannus (poisto) kuitenkin määritetty seuraavasti: auton ostoarvo (verollinen tai veroton)/autolla koko käyttöiän aikana ajettu kilometrimäärä.

Verotuksellisista syistä ei auton poistoikä useinkaan ole sama kuin sen todellinen käyttöikä, vaan selvästi lyhyempi. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että kirjanpidollisessa poistossa poistoa lasketaan vain uusimmalle kalustolle, kun taas vanhempi kalusto on kirjanpidossa aikaisemmin jo kokonaan poistettu.

Verrattuna tässä selvityksessä määritellyyn kuoletuskustannukseen, kirjanpidollinen poisto on ilmeisesti hivenen suurempi, koska autojen hinnoilla on ollut taipumuksena kohota ajan mukana. (Autokannan ikäjakautuma ei tässä tapauksessa vaikuta asiaan, koska se on varsin tasainen).

Tässä tutkimuksessa määritellylle kuoletuskustannukselle laskettiin liitteen 6 poistokustannuksen aikasarjasta estimaatti seuraavasti: Oletettiin kaikkien autojen kohdalla noudatetun maksimipoisto systeemiä (poistoikä 4 v). Aluksi laskettiin linja-autokannan vuotuinen kokonaispoisto liikennesuoritteen ja poistokustannuksen avulla. Keskimääräinen poisto autoa kohden saatiin tämän jälkeen jakamalla em. kokonaispoisto neljä vuotta ja sitä nuorempien linja-autojen lukumäärällä ja kun tämä kerrottiin neljällä saatiin vastaavan autoryhmän keskimääräinen ostohinta. Vastaavasti laskettiin vuoden 1968 linja-autokannan keskihinta, joksi saatiin 77.000 mk (rengaskerran hinnalla vähennettynä). Tästä saadaan v.1968 linja-autokannan keskimääräinen yritystaloudellinen kuoletuskustannus jakamalla se kohdassa 5.2.2 lasketulla kokonaisajosuoritteella. Saadaan 10,15 p/km.

Liitteen 6 poiston aikasarjasta saadulla trendillä on kuoletuskustannus ennustettu vuoteen 1980. Keskimääräinen kuoletuskustannuksen kasvu on ollut 1,5 %/v eli sama kuin henkilöautoilla.

Veroton kustannus on saatu vähentämällä tulli ja lvv.

Taulukko 57. Keskimääräisen linja-auton kuoletuskustannus p/km

Vuosi	Verollinen	Veroton
1968	10,15	8,73
1970	10,45	8,99
1980	12,08	10,40

5.3.6 Yhteenveto linja-autojen ajoneuvokustannuksista

Taulukko 58. Keskimääräisen linja-auton ajoneuvokustannukset, ihanteellisissa tie- ja liikenneolosuhteissa p/km

Osakustannus	Verollinen kustannus			Veroton kustannus		
	1968	1970	1980	1968	1970	1980
Polttoainekustannus	6,85	6,77	7,61	3,18	3,05	3,78
Voiteluainekustannus	0,62	0,62	0,69	0,55	0,55	0,62
Rengaskustannus	1,64	1,70	1,79	1,40	1,45	1,53
Korjaus- ja huoltokustannus	5,75	5,86	7,09	5,02	5,12	6,21
Kuoletuskustannus	10,15	10,45	12,08	8,73	8,99	10,40
Yhteensä	25,01	25,40	29,26	18,88	19,16	22,54

Taulukko 59. Keskimääräisen linja-auton ajoneuvokustannukset keskimääräisissä tie- ja liikenneolosuhteissa p/km

Osakustannus	Verollinen kustannus			Veroton kustannus		
	1968	1970	1980	1968	1970	1980
Polttoainekustannus	10,87	10,75	12,17	5,05	4,87	6,04
Voiteluainekustannus	0,98	0,98	1,10	0,87	0,87	0,98
Rengaskustannus	2,64	2,74	2,88	2,30	2,40	2,52
Korjaus- ja huoltokustannus	9,13	9,30	11,25	8,03	8,18	9,91
Kuoletuskustannus	10,15	10,45	12,08	8,73	8,99	10,40
Yhteensä	33,77	34,22	39,48	24,98	25,31	29,85

6. RASKAS TYYPPIAUTO

Raskas tyyppiauto on teoreettinen ajoneuvo, joka ominaisuuksiltaan ja ajoneuvokustannuksiltaan vastaa keskimääräistä kuorma- ja linja-autoa. Raskaan tyyppiauton ominaisuudet ja ajoneuvokustannukset on laskettu kuorma- ja linja-autojen po. keskiarvoista vastaavien autokantojen vuotuisilla liikennesuoritteilla painottaen. Käytetyt panotustekijät (= liikennesuoritteet) ilmenevät taulukosta 60.

Taulukko 60. Kuorma- ja linja-autokannan liikennesuoritteet vv. 1968, 1970 ja 1980.

Vuosi	Kuorma-autot		Linja-autot		Yhteensä	
	milj.km	%	milj.km	%	milj.km	%
1968	2010	79,6	517	20,4	2527	100,0
1970	2200	80,0	551	20,0	2751	100,0
1980	2700	80,4	660	19,6	3360	100,0

Taulukoista 41 ja 52 on painotettuina keskiarvoina laskettu raskaan tyyppiauton ominaisuudet. Painotustekijänä on ollut taulukon 60 osuudet.

Taulukko 61. Raskaan tyyppiauton ominaisuudet

Ominaisuus	1968	1970	1980
Vuotuinen ajosuorite [km]	49 600	52 000	58 300
Käyttöikä [v]	7,8	7,6	7,0
Kantavuus [kg]	7 700	7 800	9 100
Sallittu kokonaispaino [kg]	14 500	14 600	16 800
Oma paino [kg]	6 900	6 900	7 600
Kuorman suuruus [kg]	4 600	4 600	5 200
Kokonaispaino liikenteessä [kg]	11 400	11 500	12 800
Moottorin teho	150	150	190
Akselilukumäärä	2,6	2,7	2,9

Vastaavasti on laskettu raskaan tyyppiauton ajoneuvokustannukset taulukoista 42 ja 58 sekä taulukoista 48 ja 59.

Taulukko 62. Raskaan tyyppiauton ajoneuvokustannukset ihan-teellisissa tie- ja liikenneolosuhteissa p/km

Kustannus	Verollinen kus-tannus			Veroton kustan-nus		
	1968	1970	1980	1968	1970	1980
Polttoainekustannus	7,41	7,48	8,98	3,44	3,47	4,46
Voiteluainekustannus	0,85	0,87	1,09	0,76	0,77	0,97
Rengaskustannus	3,43	3,48	3,86	2,99	3,04	3,38
Korjaus- ja huoltokustannus	4,68	4,71	5,73	4,07	4,09	5,00
Kuoletuskustannus	12,82	13,09	14,31	11,03	11,28	12,40
Yhteensä	29,19	29,63	33,97	22,29	22,65	26,21

Taulukko 63. Raskaan tyyppiauton ajoneuvokustannukset keski-määräisissä tie- ja liikenneolosuhteissa p/km

	Verollinen kus-tannus			Veroton kustan-nus		
	1968	1970	1980	1968	1970	1980
Polttoainekustannus	11,76	11,87	14,28	5,46	5,51	7,08
Voiteluainekustannus	1,35	1,37	1,63	1,19	1,21	1,43
Rengaskustannus	5,53	5,61	6,23	4,86	4,93	5,48
Korjaus- ja huoltokustannus	7,71	7,75	9,44	6,84	6,88	8,30
Kuoletuskustannus	12,82	13,09	14,31	11,03	11,28	12,40
Yhteensä	39,17	39,69	45,89	29,38	29,81	34,69

Kirjallisuusluettelo

- /1/ Haakana Raimo: Tutkimus taksiliikenteen kustannuksista.
Diplomityö TKK 1968.
- /2/ Laine-Juva Varho: Linja-autoliikenteen kustannukset.
Diplomityö TKK 1967.
- /3/ Linja-autoliitto r.y.: Tilastolukuja vuosilta 1960-1969.
Helsinki 1960-1969.
- /4/ Sauna-aho Jussi: Tutkimus maantieliikenteen kustannuksista.
Diplomityö TKK 1964.
- /5/ Suomen Tieyhdistys: Auto ja tie. Vuosikerrat 1960-1970.
Helsinki 1961-1971.
- /6/ Tekniikan maailma: Vuosikerrat 1966-1969.
- /7/ Tilastollinen päätoimisto: Kotitaloustiedustelu 1966,
ennakkotieto.
- /8/ TVH: Akselipainotutkimus 1966, Helsinki 1968.
- /9/ TVH: Tuloksia valtakunnallisista tiesuoritetutkimuksista,
Helsinki 1969.
- /10/ TVH/PTL: Tutkimus kuorma-autoliikenteestä Suomessa
1968-69, Helsinki 1970.
- /11/ TVH: Alueellinen autotiheys- ja autokantaennuste vuosille
1970-2000, Helsinki 1970.
- /12/ Sainio/Vasko: Raskaan ajoneuvon polttoainekulutuksen riip-
puvuus nopeudesta ihanneolosuhteissa,
Helsinki 1970, (julkaisematon muistio)
- /13/ Wehner Bruno: Die Kraftfahrzeug-Betriebskosten in Ab-
hängigkeit von den Strassen- und Verkehrs-
bedingungen, Berlin 1964.

LIITTEET:

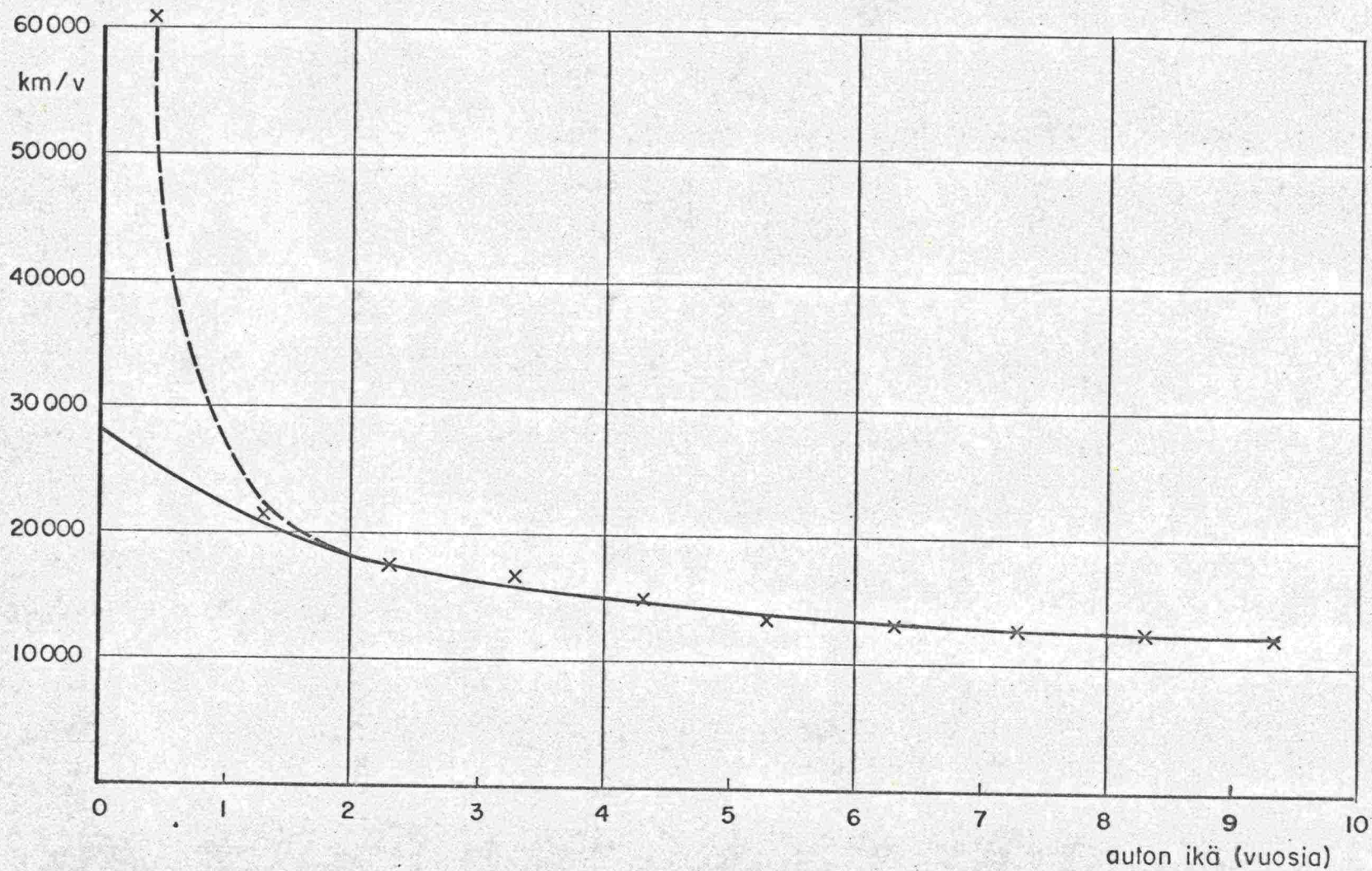
- Liite 1 : Kaikki vuosittain uusrekisteröidyt h-autot sekä tässä selvityksessä käytetty laskenta aineisto.
- Liite 2 : Vuotuisen ajosuorituksen riippuvuus h-auton iästä.
- Liite 3 : Autojen jakautuminen käyttövoiman mukaan.
- Liite 4 : Polttoaineiden yksikköhinnat Helsingissä. Aikasarja.
- Liite 5 : Polttoaineiden hintalisät (p/l) Helsingin hintoihin verrattuna eri tiepiireissä 1.12.70.
- Liite 6 : Linja-autojen ajoneuvokustannukset Linja-autoliiton mukaan v. 1960-1969.

Liite 1. Vuosittain uusrekisteröidyt h-autot ja tutkimuksessa
käytetyt laskenta-aineistot

Vuosi	Koko uusrekiste- röity h-auto- määrä	Mallien luku- määrä	20-30 eniten myydyn mallin muodostama laskenta-aineisto	%
1960	23 550	20	18 914	80,3
1961	27 790	26	23 347	84,0
1962	41 002	23	31 235	76,2
1963	52 225	24	41 926	80,3
1964	82 106	26	66 009	80,4
1965	100 129	26	78 925	78,8
1966	78 929	24	61 793	78,3
1967	65 874	27	52 567	79,8
1968	47 920	27	36 562	76,3
1969 _{I-IX}	67 752	37	54 319	80,2

Liite 2.

Henkilöautojen keskimääräisen vuotuisen ajosuorituksen riippuvuus auton iästä
Käyrä piirretty silmämääräisesti (Kouvola - Kuusankoski tutkimus)



Liite 3: Autokannan jakautuminen käyttövoiman mukaan vuosina 1959-1969

Vuosi 1.12.	Henkilöautot			Pakettiautot			Kuorma-autot			Linja-autot			Erikoisautot			Kaikki autot		
	Yht.	Bens.	%	Yht.	Bens.	%	Yht.	Bens.	%	Yht.	Bens.	%	Yht.	Bens.	%	Yht.	Bens.	%
1959	160419	159187	99.2	11937	11904	99.7	45347	25252	55.7	5479	1121	20.4	2440	2203	90.3	225622	199668	88.5
1960	183267	181600	99.1	20110	19970	99.3	46579	21387	45.9	5874	982	15.0	2595	2308	88.9	258425	226247	87.5
61	216921	214538	98.9	30090	29800	98.0	46590	17985	38.6	6263	810	12.9	2798	2429	86.8	302671	265562	87.7
62	259211	255339	98.5	34882	34186	98.0	46134	15000	32.5	6575	638	9.7	2932	2485	84.7	349734	307657	88.0
63	303051	297516	98.2	37248	36315	97.5	45720	12856	28.1	6902	523	7.4	3010	2477	82.3	395931	349687	88.3
64	376254	369596	98.2	36950	35831	97.0	45996	11216	24.4	7074	425	6.0	3155	2483	78.7	469429	419551	89.4
1965	454854	446616	98.2	35922	34449	95.9	43636	8496	19.5	6951	125	1.8	3493	2607	74.6	544856	492293	90.3
66	505926	496909	98.2	40728	39003	95.8	44495	7181	16.1	7158	90	1.2	3785	2697	71.3	602092	545880	90.7
67	551198	540999	98.1	48761	46437	95.2	44161	5975	13.5	7426	58	0.8	4211	2841	67.5	655757	596310	90.9
68	580747	569900	98.1	48369	45221	93.5	44264	5153	11.6	7660	34	0.4	4435	2866	64.6	685475	623174	90.9
69	643057	631311	98.2	51825	47080	90.8	45210	4446	9.8	7861	69	0.9	4743	2936	61.9	752696	685747	91.1

Lähde: Tilastollinen päätoimisto, vuodet 1959-1969.

Liite 4. Polttoaineiden yksikköhinnat Helsingissä

Hintapäätös	Dieselöljy			Tavallinen bensiini			Korkea okt. bensiini		
	Kuluttaja hinta	Vero %	Veroton hinta	Kuluttaja hinta	Vero %	Veroton hinta	Kuluttaja hinta	Vero %	Veroton hinta
1.1.1961	27.00	27.5	19.57	52.00	60.0	20.81	55.00	57.3	23.48
1.1.1962	26.00	28.4	18.61	51.00	60.7	20.05	54.00	58.2	22.58
1.1.1963	26.00	28.0	18.72	51.00	60.6	20.13	54.00	57.9	22.72
1.1.1964	25.50	26.3	18.78	49.90	59.5	20.21	52.90	56.7	22.91
1.1.1965	35.90	47.8	18.73	56.30	62.8	20.83	59.30	60.2	23.53
1.1.1966	33.00	51.1	17.00	56.40	66.2	20.92	59.40	63.6	23.62
1.1.1967	37.00	56.2	16.23	62.20	62.4	21.07	65.25	59.5	23.78
21.10.1967	41.25	51.5	20.01	66.70	62.9	25.07	70.70	60.2	28.63
15.4.1969	41.22	51.9	19.84	66.67	62.9	25.04	70.67	59.5	28.60
1.6.1969	40.22	53.2	18.84	66.67	62.9	25.04	70.67	59.5	28.60
7.7.1969	40.07	53.1	18.82	66.60	62.5	24.98	70.60	59.6	28.54
6.10.1969	40.00	53.1	18.76	66.55	62.5	24.94	70.55	59.6	28.58
23.10.1970	42.80	49.8	21.48	66.85	62.3	25.21	70.80	59.4	28.72
1.12.1970	42.90	49.7	21.56	66.95	62.3	25.25	70.90	59.4	28.75
1.1.1971	45.60	48.7	23.41	73.00	64.0	26.33	77.00	61.2	29.86

Liite 5. Polttoaineiden hintalisät (p/l) Helsingin hintoihin verrattuna eri tie-
piireissä 1.12.1970, sekä piirien liikennesuoritteet yleisillä teillä

Piiri	Hintalisä Helsingin hintaan verrattuna p/l	Bensiinikäyttöisten autojen liik.suorite yleisillä teillä 1965 milj. km	Dieselmkäyttöisten autojen liik.suorite yleisillä teillä 1965 milj. km
Uusimaa	0.00	1085	316
Turku	0.00	928	308
Häme	1.30	807	230
Kymi	0.00	465	152
Mikkeli	1.50	356	104
Pohjois-Karjala	1.90	247	86
Kuopio	1.80	312	113
Keski-Suomi	1.80	341	114
Vaasa	0.40	547	186
Keski-Pohjanmaa	0.40	163	66
Oulu	0.40	301	110
Kainuu	2.00	172	56
Lappi	1.80	424	129

Liikennesuoritteilla painotetut keskiarvot hintalisille:

bensiini 0.77 p/l

dieselöljy 0.77 p/l

Liite 6. Linja-autojen ajoneuvokustannukset Linja-autoliiton mukaan v. 1960-1969

	p/ajokilometri					
	Poltto- aine ¹⁾	Voitelu- aine	Renkaat ²⁾ 1)	Korj.	Poistot ³⁾ 1)	Ajoneuvokustannus
1960	9.46	0.95	2.58	7.52	9.60	30.11
1961	9.66	0.94	2.34	7.21	9.56	29.71
1962	9.91	0.90	2.17	7.07	9.85	29.90
1963	9.81	0.87	2.20	7.17	10.16	30.21
1964	9.72	0.90	2.11	7.21	9.71	29.65
1965	9.72	0.86	2.20	7.42	10.15	30.35
1966	10.42	0.88	2.15	7.89	10.16	31.50
1967	11.59	0.92	2.29	8.29	10.62	33.71
1968	12.37	0.98	2.16	9.13	11.13	35.77
1969	12.32	0.93	2.29	9.27	11.39	36.20

1) Sisältää dieselveron

2) Ei sisällä uuden auton oston mukana tulleen rengaskerran kustannusta

3) Kirjanpidollinen poisto

Tvh/ttt

17.3.1971/JIH

Ajoneuvokustannusten perusarvot ihanneolosuhteissa

Vertailu vanhojen (1) ja uusien (2) arvojen välillä.

Kustannuserä	Kevyt auto				Raskas auto			
	v. 1970		v. 1980		v. 1970		v. 1980	
	vanha	uusi	vanha	uusi	vanha	uusi	vanha	uusi
Polttoaine	1.68	1.51	1.68	1.74	3.74	3.47	3.74	4.46
Voiteluaine	0.24	0.28	0.24	0.31	0.63	0.77	0.63	0.97
Renkaat	0.31	0.35	0.31	0.37	2.00	3.04	2.00	3.38
Korjaus ja huolto	2.00	2.24	2.00	2.64	5.00	4.09	5.00	5.00
Kuoletus	3.45	4.13	3.45	5.73	9.98	11.28	9.98	12.40
Yhteensä	7.68	8.51	7.68	10.79	21.35	22.65	21.35	26.21

Kustannukset on laskettu verottomina.

- 1) Ohjeet tieinvestointilaskelmien suorittamiseksi. TVH/tiesuunnitteluosasto 1.2.1967
- 2) Selvitys tieinvestointilaskelmissa käytettävistä tyyppiautoista sekä niiden ajoneuvokustannuksista ihanteellisissa tie- ja liikenneolosuhteissa.

Tvh/tiesuunnitteluosasto/tekn.tal.tsto 17.2.1971